

Bei den Inspektionen werden die vorgefundenen Mängel mit den Betriebsbeamten eingehend besprochen und gelangen zahlreiche Unzukömmlichkeiten noch während der Inspektion zur Behebung. Bei jedem Werke werden Vertreter der Arbeiterschaft, zumeist ohne Zeugen, über die Sicherheits- und Arbeiterverhältnisse befragt, wobei ihnen Gelegenheit gegeben wird, Wünsche oder Beschwerden vorzubringen. Die nicht schon während der Inspektion behobenen Übelstände und die festgestellten Übertretungen sowie die von den Arbeitern geäußerten Wünsche und Beschwerden, insoweit sie in den Wirkungskreis der Bergbehörden fallen, werden dem Revierbergamte vom k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten im Wege der Berghauptmannschaft zur instanzmäßigen Amtshandlung mitgeteilt. Die Revierbergämter haben innerhalb der ihnen gesetzten Frist über diese Amtshandlung und ihren Erfolg dem Ministerium im Dienstwege zu berichten, so daß dieses über jede Angelegenheit bis zu ihrer endgültigen Austragung in Kenntnis erhalten wird.

Bei der nunmehrigen Tätigkeit der Bergwerksinspektionsabteilung wird, unbeschadet des eigentlichen Inspektionsdienstes, der einheitlichen Regelung der staatlichen Bergwerksinspektion und im Einvernehmen mit den Departements, in deren Wirkungskreis Bergpolizei und Bergarbeiterschutz fallen, der Ausarbeitung von Unfallverhütungsvorschriften für alle Bergbaukategorien eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden, da die hiezu erforderlichen Grundlagen bereits geschaffen worden sind. Es ist beabsichtigt, die gegenwärtigen, äußerst zahlreichen Bergpolizeivorschriften, die von den Berghauptmannschaften und Revierbergämtern erlassen wurden und bei denen sich in vielen Fällen die gewünschte Einheitlichkeit vermissen läßt, unter selbstverständlicher Vermeidung jeder Schablonisierung durch allgemein gültige Mini-

sterialverordnungen zu ersetzen, wobei jedoch den Berghauptmannschaften und Revierbergämtern ein hinreichender Spielraum belassen werden soll, um besonderen Verhältnissen der Bergbaue ihrer Amtsbezirke durch Hinausgabe spezieller Vorschriften Rechnung tragen zu können. Mit der Durchführung dieser Aufgabe wird ein eingehendes Studium einiger Fragen allgemeiner Natur, wie beispielsweise der Stein- und Kohlenfallfrage u. a. verbunden sein, und wird auf die Mitwirkung erprobter Fachmänner aus den Kreisen der Beamten der Privatbergbaue, wie bisher, ein großer Wert gelegt werden.

Die Bergwerksinspektionsabteilung hat in zahlreichen Fällen an andere Ministerialdepartements gutachtliche Äußerungen abgegeben, auch wurden ihre Beamten wiederholt zur Durchführung besonderer Erhebungen in Angelegenheiten der Bergpolizei und des Arbeiterschutzes oder zur Teilnahme an solchen Erhebungen entsendet.

Eine besondere Aufmerksamkeit wird in der Bergwerksinspektionsabteilung den Betriebsunfällen zugewendet, um auf Grund der genauen Kenntnis ihrer Ursachen die zweckdienlichen Maßnahmen zu ihrer Verhütung treffen zu können. Es wird eine den Bedürfnissen der Unfallverhütung angepaßte Unfallstatistik geführt, die in den jährlichen Tätigkeitsberichten der Bergwerksinspektionsabteilung in dem früher erwähnten Werke: „Die Bergwerksinspektion in Österreich“ zur Veröffentlichung gelangen wird.

Es besteht wohl kein Zweifel, daß die Bergwerksinspektionsabteilung im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten vermöge ihrer Organisation geeignet ist, auf die Weiterentwicklung der Unfallverhütung und des Arbeiterschutzes beim österreichischen Bergbau einen bestimmenden Einfluß auszuüben, und daß ihre Errichtung einen bedeutsamen sozialpolitischen Fortschritt darstellt.

## Die Atmungsapparate im Rettungswesen beim österreichischen Bergbau.

Von Wilhelm Pokorny, k. k. Ministerialrat.

Die beklagenswerten Explosions- und Brandkatastrophen, von welchen in früheren Jahren der Kohlenbergbau in Österreich heimgesucht worden ist, haben nicht nur zu strengen, auf die Verhütung solcher Unglücksfälle gerichteten Maßnahmen geführt, sondern auch frühzeitig das lebhafteste Bedürfnis nach Schaffung von Mitteln hervorgerufen, welche es ermöglichen sollen, bei solchen Ereignissen einzugreifen und den Betroffenen Hilfe und Rettung zu bringen.

Dieses Bedürfnis führte im Jahre 1895 in Österreich zur Erfindung eines Sauerstoff-Atmungsapparates, des Pneumatophor von Walcher-Gärtner, welcher bekanntlich in größerem Umfange als Rettungsgerät zuerst beim österreichischen Bergbau Eingang gefunden und den Ausgangspunkt für die Entwicklung der auf dem Prinzip der Regeneration der ausgeatmeten Luft

beruhenden Rettungsapparate bis zu jenem Grade der Vervollkommnung gebildet hat, den die bekannten modernen Konstruktionen (Dräger, Westfalia, Pneumatogen, Aerolith) aufweisen. Die beiden letzteren auf ganz neuen Prinzipien beruhenden Atmungsgeräte, der Pneumatogen von Dr. Bamberger-Dr. Böck und der „Aerolith“ von O. Sueß sind ebenfalls österreichischen Ursprungs.

Zu einer Zeit, wo sich in Wien Fachleute aus aller Welt zusammenfinden, um in gemeinsamer Tagung weiteren Fortschritten auf dem Gebiete des Rettungswesens zuzustreben, dürften daher einige Mitteilungen über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand dieses Zweiges des bergbaulichen Rettungswesens in seinem Heimatlande Österreich einigem Interesse begegnen.

## I. Vorschriften.

Es sei zunächst gestattet, das Wesentlichste aus den bergbehördlichen Vorschriften anzuführen, welche für die Entwicklung des Rettungswesens beim Bergbau von ausschlaggebender Bedeutung gewesen sind und auf welchen dessen heutige Organisation beruht.

Die erste bergbehördliche Verfügung, welche Bestimmungen über das Rettungswesen beim Bergbau enthält, war die „Verordnung der Berghauptmannschaft in Wien vom 6. April 1897“.

Die Verordnung schrieb für Schlagwettergruben die Bereithaltung von Rettungsapparaten — es handelte sich um den Pneumatophor von Walcher — in einer mindestens fünf Prozent der maximalen Belegung in einer Schicht, mindestens jedoch zehn betragenden Anzahl vor und traf bereits Bestimmungen über die Organisation des Rettungsdienstes. Im Jahre 1902 wurde die Vorschrift auf Grubenbrandereignisse ausgedehnt, die Anzahl der Rettungsapparate der von der Bergbehörde zugelassenen Systeme mit drei Prozent der maximalen Schichtbelegung bestimmt und die vierteljährige Abhaltung von Übungen mit den in einer gegenüber der Zahl der Apparate doppelten Anzahl zu bestellenden Rettungsmännern angeordnet.

Im Jahre 1905 wurden endlich die erwähnten Vorschriften einer neuerlichen Revision unterzogen und unter Verwertung der inzwischen gemachten Erfahrungen umgearbeitet und ergänzt. In dieser heute noch in Kraft stehenden Verordnung ist die Anzahl der Apparate, welche die Ausrüstung einer Rettungsstation zu bilden haben, mit bloß zwei Prozent der stärksten Schichtbelegung bemessen, aber gleichzeitig auf die möglichst intensive Ausbildung der Rettungsmänner, deren Zahl jene der Apparate um zwei übersteigen muß, ein größeres Gewicht gelegt, indem die Abhaltung von Atmungsübungen mindestens alle zwei Monate gefordert wird und die Bedingungen, unter welchen die Übungen durchzuführen sind, strenger gestaltet sind. Neu gegenüber den früheren Verordnungen ist ferner die Bestimmung, daß neben der kompletten Ausrüstung der Rettungsstationen in den Füllörter brandgefährlicher Einziehschächte Rettungsapparate bereitzuhalten sind, eine Vorschrift, welche ursprünglich und zunächst den Zweck hatte, im Falle eines Brandes des Schachtes die Schließung der vorgeschriebenen Türen in den einziehenden Rauchgasen zu ermöglichen, die aber auch schon, wie bereits von Oberbergrat Fillunger in einem auf dem internationalen Kongreß für Rettungswesen in Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrage hervorgehoben worden ist, den ersten Gedanken an die Errichtung unterirdischer Rettungsstationen enthält.

In den nordwestböhmisches Braunkohlenrevieren ist die Bereithaltung von Atmungsapparaten bereits vor dem Jahre 1897 auf zahlreichen Schlagwettergruben eingeführt worden, ohne daß hiefür eine Verpflichtung im Verordnungswege statuiert worden wäre. Die Ver-

ordnung der Berghauptmannschaft in Prag vom 28. Dezember 1893, betreffend den Betrieb schlagwettergefährlicher Braunkohlengruben, berührt das Rettungswesen insofern, als gemäß § 88 dieser Verordnung Instruktionen für die Aufseher und Arbeiter über Rettungsversuche nach stattgefundenen Explosionen zu verfassen und, wenn auf dem Werke Rettungsapparate vorhanden, in diese Instruktionen kurze Anleitungen über den Gebrauch der Apparate aufzunehmen sind.

Die verhältnismäßig große Anzahl von Atmungsapparaten der älteren Typen (über 200), welche bereits zu jener Zeit beim nordwestböhmisches Braunkohlenbergbau zur Verfügung gestanden sind, läßt erkennen, welche Bedeutung dem Rettungswesen schon damals zuerkannt worden ist.

Im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft in Klagenfurt ist die Verpflichtung zur Bereithaltung von Atmungsapparaten und deren Zugehör zuerst in den von einigen Revierbergämtern in den Jahren 1901 und 1902 herausgegebenen Schlagwettervorschriften ausgesprochen worden.

Ausführliche Anweisungen über die Rettungseinrichtungen und den Rettungsdienst beim Bergbau enthält ferner die Verordnung der k. k. Berghauptmannschaft Krakau vom 20. Dezember 1903; diese Vorschriften lehnen sich im allgemeinen an die letzterwähnte Verordnung der Berghauptmannschaft in Wien an.

Im Berghauptmannschaftsbezirke Prag erfolgte die obligatorische Einrichtung des Rettungsdienstes zuerst bei den brandgefährlichen und den schlagwetterführenden Braunkohlengruben Nordböhmens mit der Verordnung der Berghauptmannschaft vom 15. April 1904, Z. 2359.

Von der weitestgehenden Bedeutung für die Entwicklung des Rettungswesens beim Bergbau ist jedoch die Verordnung des Ackerbauministeriums vom 25. April 1906, Z. 13.500. Mit dieser ist zuerst die Pflicht zur Bereithaltung von Rettungsgeräten, welche gemäß den oben angeführten Vorschriften nur für einzelne Amtsgebiete der Bergbehörde und für einzelne Gruppen, bzw. Kategorien von Bergbauen bestanden hatte, grundsätzlich auf sämtliche grubenmäßig betriebene Bergbaue in Österreich, welche der Schlagwetter- oder der Kohlenstaub- oder der Brandgefahr unterliegen, oder in welchen unatembare Gase auftreten können, ausgedehnt worden.

Der Erlaß setzt fest, daß die Zahl der Atmungsapparate und der in ihrem Gebrauche einzuübenden Personen im Verhältnisse zur Größe des Betriebes, bzw. der Zahl der in dem letzteren in einer Arbeitsschicht angelegten Mannschaft zu bestimmen ist, wobei jedoch mindestens die vollständige Ausrüstung für eine Rettungskür, welche aus fünf Mann zu bestehen hat, vorhanden sein muß.

Der Erlaß empfiehlt ferner auch die Errichtung unterirdischer Rettungsstationen bei größeren

Betrieben und unter Umständen auch die Anlage von Rettungs- oder Fluchtkammern in der Grube, er fordert weiters die Herstellung telephonischer Verbindungen der Grube mit der Taganlage, die Schaffung möglichst vieler voneinander explosionssicher getrennter Wetterabteilungen, deren Belegung nicht mehr als 80 bis 100 Mann betragen soll, Schaffung einer genügenden Zahl von fahrbaren Tageinbauten und von Fluchtwegen in der Grube.

Im Rahmen der grundsätzlichen Weisungen des Erlasses sind von den Bergbehörden ausführlichere Vorschriften herausgegeben oder die bereits bestehenden Verordnungen ergänzt, bzw. abgeändert worden.

Das Rettungswesen beim Bergbau ist nunmehr unter der Wirksamkeit dieser Verfügungen in den Amtsgebieten der vier Berghauptmannschaften in folgender Weise gestaltet:

1. Auf jeder Grube, wo Schlagwetter-, Kohlenstaub- oder Brandgefahr besteht, sind zu Rettungszwecken Atmungsapparate samt Zugehör in tadellosem, stets gebrauchsfähigem Zustande, in geeigneten oberlägigen Räumen (Rettungsstationen in nächster Nähe der Einfahrtsschächte oder Stollen) bereitzuhalten.

2. Zur Verwendung als Rettungsapparate sind vorläufig nur folgende Systeme, bzw. Typen von frei tragbaren Atmungsapparaten zugelassen: „Dräger“, „Westfalia“, „Giersberg“ (1907), „Aerolith“, Pneumatogen, Modell 1910, Brusttype und Rückentype, ferner in den Amtsgebieten der Berghauptmannschaften Prag, Krakau und Klagenfurt die Typen II, IIa und IIb des letzteren Systems.

Im Bezirke der Berghauptmannschaft Wien, u. zw. im Ostrau-Karwiner Revier stehen außerdem noch Atmungsapparate der älteren Systeme (Walcher, ältere und Shamrock-Type, Mayer-Pilař, Giersberg, Modell 1901) in Verwendung. Diese Apparate sind jedoch zufolge einer bereits im Jahre 1910 ergangenen bergbehördlichen Anordnung, da sie den modernen Anforderungen hinsichtlich der Atmungsdauer und der Zuverlässigkeit nicht mehr entsprechen, aus der Zahl der in den Rettungsstationen vorschriftsgemäß bereitzuhaltenden Apparate unter Zubilligung einer angemessenen Übergangszeit ausgeschieden, mit einer späteren bergbehördlichen Verfügung aber nebst den älteren Typen des Pneumatogenapparates (II, IIa und IIb) zur vorgeschriebenen Deponierung in den Füllörterln zugelassen worden, für welche letztere Verfügung hauptsächlich der Umstand ausschlaggebend gewesen ist, daß diese Apparate wegen ihrer Einfachheit und der raschen Herstellung der Gebrauchsbereitschaft für Rettungsaktionen von kurzer Dauer — um welche es sich in den Schachtfüllörterln handelt — gut geeignet sind.

Auch die Vorschriften der Revierbergämter in den Berghauptmannschaftsbezirken Prag und Klagenfurt über das Rettungswesen lassen unter gewissen Voraussetzungen die Verwendung der älteren Systeme zu. Im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft Prag bedarf

es jedoch hierzu der besonderen Bewilligung der Bergbehörde.

In den für den nordwestböhmisches Braunkohlenbergbau geltenden bergbehördlichen Verordnungen ist die Unterscheidung zwischen Atmungsapparaten (Arbeitsapparaten) I. und II. Klasse eingeführt. Als Apparate I. Klasse haben solche mit einer bei mittlerer oder angestrebter Arbeitsleistung verläßlich erreichbaren Atmungsdauer von mindestens 1½ Stunden, und als Atmungsapparate II. Klasse solche zu gelten, welche eine mindestens einstündige Atmung gestatten. Dieser Einteilung lag die Absicht zu Grunde, für die zahlreichen Bergbaubetriebe von ganz geringer Ausdehnung und Arbeiterzahl einfachere und billigere Apparate zuzulassen, wobei vorwiegend auch an die Verwendung der älteren, allenfalls zu rekonstruierenden Apparatsysteme, die in den genannten Revieren, wie oben erwähnt, in beträchtlicher Anzahl vorhanden waren, gedacht worden ist. Die Vorschrift ist jedoch zu keiner praktischen Bedeutung gelangt, weil auf die weitere Benützung der älteren Apparatsysteme gänzlich verzichtet worden ist und die sogenannten Einstundenapparate der modernen Konstruktion sich im Preise so unwesentlich niedriger stellen, als jene der vollwertigen Apparate mit zweistündiger Atmungsdauer, daß letzteren unter allen Umständen der Vorzug zu geben ist.

3. Die Mindestzahl der Apparate ist in den nordwestböhmisches Braunkohlenrevieren in nachstehender Weise festgesetzt:

Für Schlagwettergruben II. und III. Gefahrenklasse und für Gruben mit reichlicher Kohlenstaubentwicklung und hoher Brandgefahr:

a) bis zu einer maximalen Grubenbelegschaft pro Schicht von 200 Mann . . . 5 Atmungsapparate I. Klasse (1 Kür),

b) bei einer maximalen Grubenbelegung pro Schicht von 200 bis 400 Mann . . . 10 Atmungsapparate I. Klasse (2 Küren),

c) bei einer maximalen Grubenbelegung pro Schicht von über 400 Mann . . . 15 Atmungsapparate I. Klasse (3 Küren).

Für Schlagwettergruben der I. Gefahrenklasse und schlagwetterfreie Gruben, mit geringer Kohlenstaubentwicklung und Brandgefahr:

a) bei einer maximalen Belegung pro Schicht von mehr als 200 Mann . . . 5 Atmungsapparate I. Klasse (1 Kür),

b) bei einer Grubenbelegschaft pro Schicht von weniger als 200 Mann . . . 5 Atmungsapparate I. oder II. Klasse.

In ähnlicher Weise ist auch für die übrigen Bergbaue Böhmens, insbesondere für die beiden größeren Steinkohlenreviere, die Mindestzahl von Atmungsapparaten, mit welchen die Rettungsstationen ausgerüstet sein müssen, bestimmt worden, wobei den be-

sonderen Verhältnissen und dem geringeren Gefährlichkeitsgrade einzelner Gruppen von Bergbauen durch Gewährung von Erleichterungen und Ausnahmen von der Vorschrift Rechnung getragen worden ist.

Für die der Schlagwetterverordnung der Berghauptmannschaft in Wien unterliegenden Steinkohlenbergbaue ist, wie oben erwähnt, die Mindestzahl der in den Rettungsstationen bereitzuhaltenden Atmungsapparate mit zwei Prozent der Anzahl der in der stärkst belegten Schicht beschäftigten Arbeiter, jedoch mit mindestens 10 festgesetzt.

Beim staatlichen Salzbergbau in den Alpenländern hat gemäß den für diesen geltenden besonderen Bestimmungen (Instruktionen aus den Jahren 1907 und 1909) die Anzahl der zur Ausrüstung der Rettungsstationen gehörigen Atmungsapparate drei Prozent der maximalen Grubenbelegschaft einer Schicht, mindestens aber fünf zu betragen. Auch sind in einziehenden Schächten mit brandgefährlichem Ausbau, ebenso wie bei den Schlagwettergruben des Ostrau-Karwiner und des Rossitz-Oslawaner Steinkohlenreviers in den einzelnen Füllrörtern belegter Horizonte für die in erster Linie gefährdeten Anschläger, ferner bei Hauptfahrstollen, welche abseits von den Hauptbetriebsgebäuden gelegen sind, „Atmungsapparate nebst elektrischen Grubenlampen, in einer der Belegschaft entsprechenden Anzahl bereitzustellen“.

Für die schlagwetterfreien Steinkohlen- und Braunkohlengruben, ferner für die Graphit- und Erzbergbaue des Wiener Berghauptmannschaftsbezirkes besteht keine allgemeine Verpflichtung zur Errichtung von Rettungsstationen. Eine solche ist nur bei einer Steinkohlengrube mit Rücksicht auf die hohe Brandgefahr über besonderen behördlichen Auftrag errichtet worden.

In gleicher Weise, wie im Ostrau-Karwiner Reviere, ist auch für die schlagwetter-, kohlenstaub- und brandgefährlichen Gruben im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft in Klagenfurt die Mindestzahl der bereitzuhaltenden Atmungsapparate mit zwei Prozent der maximalen Belegung einer Schicht (eingerechnet Betriebsbeamte und Betriebsaufseher), mindestens aber mit 10, für andere, jene Gefahrenmomente nicht aufweisende Bergbaue, mit 4 festgesetzt.

Für kleinere Bergbaubetriebe der Alpenländer hat sich die erwähnte Bestimmung als zu hart und über das Maß der Notwendigkeit hinausgehend erwiesen, weshalb zahlreiche Ausnahmen von der Vorschrift bewilligt werden mußten.

4. Bezüglich der Zentralrettungsstationen enthält der oberwähnte Ministerialerlaß nur die Bestimmung, daß solche Stationen der speziellen Bewilligung der Bergbehörde bedürfen und so angelegt sein müssen, daß sie den beteiligten Betrieben in gleicher Weise zugänglich sind und die Einleitung einer Rettungsaktion unter allen Umständen rechtzeitig möglich ist.

In neuerer Zeit bricht sich auf Grund der gemachten Erfahrungen die Überzeugung Bahn, daß die Zentralisierung des Rettungsdienstes bei zweckent-

sprechender Einrichtung unzweifelhaft eine sorgfältigere Auswahl der Rettungsmannschaft, ihre gründlichere Ausbildung, sowie die unbedingt notwendige, peinlich genaue und fachgemäße Instandhaltung der Rettungsapparate und ihres Zugehörs ermöglicht und Leistungen erwarten läßt, wie sie von den auf den einzelnen, insbesondere den kleineren Betrieben bestehenden und dort ausgebildeten Rettungsmannschaften nicht erreicht werden können.

Diesen Vorteilen steht jedoch der Nachteil gegenüber, daß die Mannschaft der Zentralrettungswehr die zur verlässlichen Durchführung von Rettungsaktionen unbedingt notwendige Orientierung in der Grube nicht besitzen kann, ihr Eingreifen von einer Zentralstelle aus, wenn letztere noch so nahe gelegen und mit allen Hilfsmitteln zur Verständigung und zum Transport der Rettungsmannschaft versehen ist, nicht mit der den Erfolg allein verheißenden Raschheit möglich sein wird. Es erscheint daher notwendig, außer der Zentralrettungswehr auf den einzelnen Betrieben selbst, wenigstens eine vollständig eingerichtete und ausgebildete Rettungskür in Bereitschaft zu halten. Dieser von anerkannten Autoritäten auf dem Gebiete des Rettungswesens wiederholt propagierte Gedanke ist bereits im Jahre 1906, u. zw. zuerst in den für den nordwestböhmischen Braunkohlenbergbau erlassenen bergbehördlichen Vorschriften zur Geltung gekommen, welche für Betriebe eines höheren Gefährlichkeitsgrades, die an eine benachbarte oder eine Zentralrettungsstation angeschlossen werden, die Bereitstellung von mindestens fünf Rettungsapparaten auf dem Schachte selbst und die entsprechende Anzahl der in ihrem Gebrauche eingeübten, der Grubenbelegschaft des Schachtes entnommenen Personen fordern.

Ähnliche Anordnungen gelten auch für das Amtsgebiet der Berghauptmannschaft in Klagenfurt. Die Ausrüstung der Werksrettungsstation kann hienach im Falle der Zugehörigkeit des Werkes zu einer Nachbar- oder Zentralrettungsstation auf die Hälfte der vorgeschriebenen Anzahl von Atmungsapparaten reduziert werden. Die Zentralrettungsstation muß jedoch in diesem Falle hinsichtlich ihrer Ausrüstung und Aktionsbereitschaft besonderen Bedingungen entsprechen, die in den bezüglichen Vorschriften näher angeführt sind.

Die Schlagwetterverordnung der Berghauptmannschaft Wien vom Jahre 1905 stellt bezüglich der Zentral- oder gemeinschaftlichen Rettungsstationen nur die Forderung auf, daß die Anzahl der in diesen bereitzuhaltenden Atmungsapparate nach der Maximalzahl der in einer Schicht beschäftigten Arbeiter jener der beteiligten Gruben zu bemessen ist, welche am stärksten belegt ist, wobei außerdem, wie bereits oben erwähnt, Atmungsapparate in den Füllorten der jeweiligen Förderhorizonte bereitgestellt sein müssen.

Seither sind jedoch diese allgemeinen Vorschriften überholt worden durch die behördliche Genehmigung der Organisation der Zentralrettungswehr für die

Witkowitz Steinkohlengruben und durch die speziellen Anordnungen, welche von der Bergbehörde anlässlich der in den Jahren 1911 und 1912 erfolgten Errichtung je einer Zentralrettungswehr für die acht Betriebe umfassenden Steinkohlenbergbaue der priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostrau und für die Exzellenz Grafen Wilczekschen Gruben in Polnisch-Ostrau (4 Betriebe) im Wege der Genehmigung der bezüglichen Organisationsvorschriften getroffen worden sind. Die Organisation der beiden Institute ist im wesentlichsten gleichartig gestaltet. Es seien daher an dieser Stelle nur die neueren Vorschriften für die Zentralrettungswehr der Exzellenz Graf Wilczekschen Steinkohlenbergbaue wiedergegeben:

a) Stärke, Zusammensetzung und Gliederung der Rettungswehr.

Die Mindestzahl der im Gebrauche der Dräger-Apparate ausgebildeten Rettungsmänner hat 15 zu betragen, wovon jeweilig mindestens ein Drittel den Kategorien der Grubenaufsicht und -Schießmänner anzugehören hat.

Die Rettungswehr setzt sich zusammen aus drei Kolonnen, jede bestehend aus einem Aufseher und vier Mann.

Nach Alarmierung hat der anwesende rangsälteste Aufseher das Kommando über die erste Kolonne, der im Range nächste Aufseher das Kommando über die zweite Kolonne zu übernehmen, während der drittälteste Aufseher mit der restlichen anwesenden Rettungsmannschaft in Reserve zu bleiben hat. Der Kommandant jeder Kolonne hat nach Konstituierung derselben selbständig seinen Stellvertreter zu bestellen.

Für den Fall einer Aktion auf einer fremden Grube hat die betreffende Betriebsleitung einen ortskundigen, mit der Arbeit im Rettungsapparate völlig vertrauten Aufseher als Führer beizustellen.

Jeder Rettungsmann muß vor seiner Einreihung in die Rettungswehr vom Werksarzte für diesen Dienst tauglich erklärt worden sein und bei den Arbeitsübungen in der Rauchkammer im Durchschnitte der letzten fünf Übungen wenigstens eine Stunde ununterbrochen mit dem Rettungsapparate geatmet haben. Falls ein Rettungsmann diesen Bedingungen nicht mehr entspricht oder infolge Unlust zu diesem Dienste, Trunkenheit, mangelnder Besonnenheit oder Entschlossenheit, infolge Indolenz oder dgl. für den Rettungsdienst sich unbrauchbar erweist, so ist er auszuschneiden und durch einen anderen zu ersetzen.

Die Rettungsmänner müssen in der Nähe der Zentralstation (auf dem Dreifaltigkeitsschachte) wohnen und ist ihre Wohnung in einem ständig in Evidenz zu haltenden Verzeichnisse vorzumerken, welches in der Rettungsstation, in der Lampenkammer und beim Portier aufliegen muß.

Bei der Mannschaftseinteilung ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Rettungsmänner möglichst auf die einzelnen Arbeitsdrittel verteilt werden.

b) Übungen der Rettungsmannschaft.

Jeder Rettungsmann hat das erste halbe Jahr nach seiner Einreihung in die Rettungswehr allmonatlich, sodann alle zwei Monate mindestens eine Atmungsübung in der vorgeschriebenen Weise zu absolvieren.

Damit die Rettungswehr befähigt ist, auch auf den übrigen Gruben erfolgreich in Aktion zu treten, hat jeder der Rettungswehr angehörende Aufseher in jedem Monat einmal auf einem fremden Betriebe anzufahren, um das Grubengebäude und die Wetterführung in großen Zügen kennen zu lernen.

c) Alarmierung und Beförderung der Rettungswehr zur Unfallstelle.

Die Alarmierung der Rettungsmänner erfolgt durch Kanzeiburschen, Aufseher und sonstige zur Verfügung stehende ortskundige Leute. Damit die Wohnungen der Rettungsmänner in den Kolonien möglichst leicht auffindbar sind, werden an den Haustüren derselben auffallende Zeichen (weißes Kreuz im roten Felde) angebracht.

Jeder Rettungsmann, der von einem auf einem der zugehörigen Betriebe erfolgten gefahrdrohenden Ereignisse, welches die Alarmierung der Rettungsmannschaft wahrscheinlich erscheinen läßt, oder von der bereits erfolgten Alarmierung Kenntnis erhält, hat sich unverweilt in die gemeinsame Rettungsstation zu begeben, welcher Ort als Sammelpunkt der Rettungsmannschaft zu dienen hat.

Jeder Rettungsmann findet in der Rettungsstation seinen Apparat in einem mit seinem Namen versehenen Fach des Wandschranks.

Zugleich mit der Alarmierung der Rettungsmannschaft ist der Sanitätswagen bei der Zentralrettungsstation bereitzustellen und hat die erste Kolonne sofort nach ihrer Ausrüstung unter Benützung dieses Wagens abzugehen. Für den Transport der zweiten und dritten Kolonne ist je ein Werkswagen auf oben bezeichnetem Orte beizustellen.

Zum Leiter der Station wurde ein Betriebsingenieur, und als dessen Stellvertreter ein zweiter Betriebsbeamte bestellt. Die Verantwortung für die Instandhaltung der Atmungsapparate und der elektrischen Lampen wurde zwei eigenen Organen übertragen.

Nach vollzogener Einrichtung der Zentralrettungsstationen und Ausbildung der Rettungswehr bis zu ihrer vollkommenen Aktionsbereitschaft ist mit Zustimmung der Bergbehörde die Anzahl der auf den zugehörigen drei übrigen Betrieben bereitzuhaltenden Atmungsapparate und elektrischen Handlampen auf sechs, der Stand der Rettungsmänner auf acht herabgesetzt worden, wobei aber die in der vorerwähnten Vorschrift geforderte Bereitstellung von zwei Atmungsapparaten nebst elektrischen Lampen auf den Füllorten aufrecht erhalten worden ist.

Eine vierte ebenfalls auf dem Prinzip der Zentralisierung des Rettungsdienstes unter Erhaltung kleinerer Rettungstruppen auf den einzelnen Werken

aufgebaute Einrichtung ist erst in jüngster Zeit für das Ostrevier des Ostrau-Karwiner Steinkohlenbeckens geschaffen worden.

Die Genehmigung des neuen Institutes, bzw. die mit Rücksicht auf seine Einrichtung und Organisation zugelassene Reduzierung der bisher vorgeschriebenen Ausrüstung der einzelnen Werksrettungsstationen und ihres Standes an Rettungsmannschaft ist von der Bergbehörde an nachstehende Voraussetzungen geknüpft worden:

a) Die an die Zentralstation angeschlossenen Betriebe müssen mit ersterer telephonisch verbunden und hiebei Vorsorge getroffen sein, daß sowohl in der Sprechstelle der Zentralrettungsstation als auch in den Verbindungsstellen, oder, wenn die Verbindung durch das Staatstelephon erfolgt, in der staatlichen Telephonzentrale Permanenzdienst gehalten werde.

b) Die Mannschaft der Zentralrettungsstation muß in möglichster Nähe derselben wohnen. Für ihre rasche Beförderung im Bedarfsfalle sind geeignete Transportmittel bereitzuhalten.

c) In der Zentralstation müssen mindestens 25 Atmungsapparate der bisher zugelassenen Systeme, bzw. Typen (Modelle) und 35 elektrische Handlampen in tadellosem gebrauchsfähigem Zustand bereitgehalten werden.

d) Die Anzahl der eingeübten Rettungsmänner, welche möglichst dem Stande der Aufsichtsorgane zu entnehmen sind, muß mindestens 35 betragen. Jedem Rettungsmann soll womöglich immer derselbe Atmungsapparat zum Gebrauche zugewiesen werden.

e) Auf jedem der neuen Zentralstelle für den Rettungsdienst zugehörigen Werke sind sechs Atmungsapparate der zugelassenen Systeme und Typen und zwölf elektrische Handlampen gebrauchsbereit zu halten und in der Verwendung der Apparate zwölf Mann des betreffenden Betriebes, vor allem Grubenaufseher und, wenn tunlich, Betriebsbeamte auszubilden.

Die Zulassung einer Verminderung des Standes der Schachtrettungsmannschaften wurde für den Fall in Aussicht gestellt, als genügende Gewähr geboten wäre, daß im Falle der Alarmierung der Rettungsmannschaft zuverlässig mindestens sechs Mann derselben sofort am Platze sind.

5. Bezüglich des sonstigen für den Rettungsdienst erforderlichen Zugehörs gilt folgendes:

a) Elektrische Grubenlampen. Die Mehrzahl der geltenden Vorschriften enthalten mehr oder weniger ausführlich die Bedingungen angeführt, welchen die zur Verwendung zugelassenen elektrischen Lampen hinsichtlich der Leuchtdauer, Verlässlichkeit und Schlagwettersicherheit entsprechen müssen. Die Anzahl der zur Ausrüstung einer Rettungsstation gehörigen, gebrauchsbereit zu haltenden elektrischen Lampen ist in den verschiedenen Verordnungen verschieden bemessen. Während z. B. im Amtsgebiete der Berghaupt-

mannschaft in Wien die Zahl der Lampen zum mindesten gleich zu sein hat jener der Atmungsapparate, ist in Böhmen die doppelte Anzahl, oder die einfache Zahl mit ebensoviel Reserveakkumulatoren vorgeschrieben. Eine analoge Bestimmung enthalten die erwähnten revierbergämlichen Verordnungen im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft in Klagenfurt, wobei jedoch die Anzahl der Lampen mit dem Dreifachen der Zahl der Atmungsapparate für den Fall bestimmt wird, als am Werke selbst keine Ladestation für die Akkumulatoren vorhanden ist. Die doppelte Anzahl von Akkumulatoren verlangen ferner die Vorschriften (Instruktionen) für das Rettungswesen bei den k. k. Salinen in den Berghauptmannschaftsbezirken Wien und Krakau.

Eine entsprechende Reserve ist unbedingt notwendig, weil dann, wenn für jeden Apparat nur eine Lampe zur Verfügung stehen würde, das Versagen einer Lampe schon bedeutende Störungen der Rettungsaktion herbeiführen könnte.

Weiters handelt es sich in Ernstfällen oft um die längerwährende Beleuchtung oder Markierung der Fluchtwege durch aufgehängte elektrische Grubenlampen, eine Maßnahme, von der, wie die Erfahrung gezeigt hat, nicht nur das Gelingen der Aktion, sondern auch ihr für die Rettungsmannschaft selbst glücklicher Verlauf oft abhängig ist.

b) Regenerationsmittel. Eine ziffermäßige Bestimmung des Munitionsvorrates, welcher vorhanden sein muß, besteht lediglich im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft Prag. Die bezügliche Vorschrift besagt, daß mindestens die doppelte Munition für die vorgeschriebenen Apparate vorrätig zu halten ist.

c) Sicherheitslampen. Sie bilden ein unentbehrliches Requisite für die ständige Beobachtung von Brandwettern hinsichtlich ihrer Explosibilität bei Gewältigungs- und Rettungsarbeiten und sollten in keiner Rettungsstation bei brandgefährlichen Gruben fehlen.

Eine diesbezügliche Anordnung enthalten bloß die Prager Vorschriften, gemäß welcher die Zahl der in der Rettungsstation in gebrauchsfähigem Zustande zu haltenden Lampen mindestens ebensogroß sein muß, wie die Zahl der Apparate.

d) Die Bereithaltung der Materialien zur raschen Herstellung von Wetterabschlüssen, als geteerte Leinwand, Segeltuch, Segelleinen, Pfosten, Ziegeln, Kalk, Sand ist überall vorgeschrieben.

e) Wiederbelebungsapparate. Ein Erfordernis der Ausrüstung der Rettungsstationen bilden diese Apparate nur im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft in Klagenfurt. In den übrigen Verwaltungsgebieten ist eine unbedingte Verpflichtung zur Beistellung solcher Apparate vorläufig noch nicht statuiert, sondern es ist die Anschaffung, u. zw. speziell des Drägerschen Pulmotors bloß empfohlen worden, hauptsächlich zu dem Zwecke, um weitere Erfahrungen über die Verwendbarkeit solcher Apparate im Wege einer

weiteren praktischen Erprobung durch ärztliche Sachverständige zu gewinnen. Diese Maßnahme erschien dadurch begründet, daß über den Wert der Sauerstoff-Wiederbelebungsapparate in ärztlichen Kreisen verschiedene Anschauungen bestehen. Während von einer Seite die Bedeutung dieser Apparate, insbesondere des Pulmofors uneingeschränkt anerkannt wird, neigt ein großer Teil der ärztlichen Sachverständigen der Anschauung zu, daß die Apparate zwar brauchbare Rettungsbehelfe bilden, aber die Einleitung der künst-

lichen Atembewegungen nicht zu ersetzen vermögen, daher nur neben diesen zur Anwendung kommen sollen.

Mit Rücksicht hierauf ist auch die erwähnte Verfügung der Klagenfurter Bergbehörde, welche die Ausstattung der Rettungsstationen mit Wiederbelebungsapparaten vorschreibt, infolge Bewilligung von Ausnahmen nur im sehr beschränkten Maße zur Durchführung gelangt.

(Fortsetzung folgt.)

## Vereinfachung der ersten Hilfe bei Verwundungen im Bergbau.

### Antiseptis und Asepsis.

Von Dr. Arpad Kriz, k. k. Regierungsrat, Obersanitätsrat.

Seit mehr als einem Dezennium hat in der Chirurgie eine gesunde Reaktion gegen den Mißbrauch der für den Organismus im ganzen und für die verletzten Gewebe durchaus nicht gleichgültigen und harmlosen antiseptischen Mittel in der Behandlung der Wunden die Oberhand gewonnen.

Die mit der aseptischen Methode bei operativen Eingriffen mit Rücksicht auf die schnelle und tadellose Wundheilung bei möglichst geringer Schädigung der Vitalität der durch das Messer des Chirurgen verletzten Gewebe erzielten idealen Heilerfolge konnten folgerichtig nicht ohne Einfluß bleiben auf die Lehre über die erste Hilfeleistung auch bei solchen Wunden, wie sie durch Unfall im Berufe, bei Arbeitern in den Industrien, in den Bergwerken, im Alltagsleben, auf der Straße, in der Häuslichkeit usw., vorkommen.

Als vor über 40 Jahren die antiseptische Wundbehandlung in der Chirurgie ihren siegreichen Einzug hielt, beschränkte sich die damals allgemein geübte Listersche Methode auf ein einziges Antisepticum, die Karbolsäure. Seither wurden aber derartige Mittel nach und nach in verwirrender Menge in die Praxis eingeführt, und jedes von ihnen fand seine Förderer und Verteidiger, seine Anhänger. Daraus ist es wohl erklärlich, daß der sehr wünschenswerte einheitliche Vorgang der ersten Hilfeleistung bei durch Unfall entstandenen Wunden zum Schaden der Sache verloren ging.

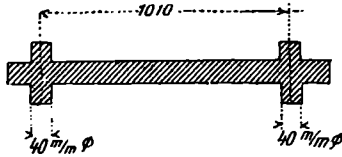
Wenn es schon dem praktischen Arzte unmöglich wurde, die rationelle und unschädliche Anwendung aller dieser Mittel zu beherrschen, so ergaben sich noch größere Schwierigkeiten in Bezug auf die Schulung der Laienhilfsmannschaft und auf die Ausstattung der Rettungsapparate, wenn die verschiedenen Gruppen der Rettungsmannschaften, je nach Vorliebe des Arztes für dieses oder jenes Antisepticum oder spezifische Verbandmittel auf ganz verschiedenartige Mittel und abweichende eigenartige Verfahren ausgebildet wurden; dieser Nachteil kann sich besonders bei Katastrophen, die ja im Bergbau nie ausgeschlossen sind, wo bei großen Unfällen das Zusammenwirken zahlreicher Gruppen erforderlich wird, verhängnisvoll fühlbar machen.

Es muß daher jede Anregung auf Vereinheitlichung und Vereinfachung des Apparates und der Vorgangsweise anlässlich der ersten Hilfeleistung bei Verwundungen begrüßt werden. Eine derartige Anregung ist jüngst von Professor Dr. Freiherrn von Eiselsberg in einem Vortrage in der Sitzung der k. k. Gesellschaft der Ärzte am 9. Mai 1913 ausgegangen; es wurde hier von berufener Seite auf die Mannigfaltigkeit, oft Unzweckmäßigkeit im Verfahren der ersten Helfer hingewiesen, wiewohl das Schicksal des Verletzten sehr oft eigentlich von der ersten Wundversorgung abhängt. Das einmal wird die Wunde noch mit Karbolgaze oder Karbolwasserumschlägen, ein andermal mit Jodoformpulver, Jodoformgaze oder einer anderen jodhaltigen Gaze, ein drittesmal mit Sublimatlösung und Sublimatgaze und sofort mit Kreolin, Lysol oder einer unzähligen Reihe anderer antiseptischer Mittel und Verbandstoffe und nur am seltensten mit bloßer sterilisierter Watte behandelt. Gar oft sieht man, daß Wunden, selbst wenn keine wesentliche Blutung stattgefunden hat, mit Bauschen von Verbandstoff ausgestopft werden. Den meisten Rettungskasten ist sonach bloß das eine gemeinschaftlich, daß dieselben eine ganze Reihe von Desinfektionsmitteln und fast durchwegs mit antiseptischen Mitteln imprägnierte Verbandstoffe enthalten.

Zu Zeiten Listers und in den ersten Jahren, als die epochemachende Wendung in der Wundbehandlung eintrat, konnte man wohl bei der damaligen Verfassung der Operationsräume, der totalen Verseuchung der Spitäler oder wenigstens jener Krankenräume, woselbst eine Wundbehandlung stattfand, mit Spitalbrand, mit Eiterungserregern, bei dem unausgebildeten Sterilisationsverfahren, der Unmöglichkeit einer aseptischen Reinhaltung der dazumaligen Spitalräume und der Operationsgeräte, der Spitalmöbel usw., der chemischen Antiseptica und imprägnierter Verbandmittel nicht entbehren.

Wie ganz anders stehen allerdings diese Verhältnisse heute! Ist es nun einmal feststehend, daß die aseptische Reinheit der Wunde durch viel einfachere und unschädliche Mittel sich erreichen läßt als durch die immerhin bedenklichen, mitunter sehr giftigen chemischen Antiseptica, besonders wenn diese in Pulver-

während des Gusses, welcher etwa 7 Sekunden dauerte, vor. Wenn das Übel noch schlimmer sein sollte, war die Verwendbarkeit der Abgüsse in Frage gestellt, da die Löcher in einer bestimmten Entfernung voneinander aufgebohrt und mit Gasgewinde versehen werden mußten. Auf der dem Einguß am nächsten liegenden Seite würde das Loch bei der Bearbeitung infolge des Stoffmangels



schwach bleiben und das Gewinde würde entweder zu niedrig ausfallen oder aber überhaupt nicht erscheinen. Es galt nun, diese unangenehme Erscheinung so rasch als möglich zu beseitigen. Es wurde angenommen, daß die Ursache nur am Kernsand liegen kann, der aus zwei Sorten Quarzsand, u. zw. aus  $\frac{2}{3}$  Sorte A,  $\frac{1}{3}$  Sorte B

und einem Zusatz von künstlichem Bindemittel bestand, da die Kerne ohne Kerneisen eingelegt werden mußten. Es wurde von vornherein ausgeschlossen, daß der Mißerfolg durch die Sandsorte A hervorgerufen werden könnte, da der Sand rein, grobkörnig und gleichmäßig war. Die Sorte B dagegen ließ zu wünschen übrig, wurde jedoch von den Kernmachern gerne bevorzugt, da die Kerne angeblich besser hielten. Es wurden mit derselben einige Proben ausgeführt; die Schlammprobe ergab  $5.31\%$  durch Schlämmen mit Wasser entfernbare Bestandteile (Sorte A nur  $0.96\%$ ); die Siebprobe ergab folgende vier Korngrößen: Größer als  $1\text{ mm}$   $2.14\%$ , größer als  $0.5\text{ mm}$ , kleiner als  $1\text{ mm}$   $58.62\%$ , größer als  $0.1\text{ mm}$ , kleiner als  $0.5\text{ mm}$   $34.76\%$ , kleiner als  $0.1\text{ mm}$   $4.48\%$ . Die chemische Analyse ergab  $98.80\%$   $\text{SiO}_2$ ,  $0.16\%$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $1.04\%$   $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Nachdem der Zusatz der Sandsorte B von  $\frac{1}{3}$  auf  $\frac{1}{8}$  heruntersetzt wurde, verschwand sofort die oben geschilderte Längenausdehnung der Kerne, so daß man annehmen kann, daß das Längerwerden der Kerne während des Gusses auf die zu große Feinheit des Sandes zurückzuführen ist.

## Die Atmungsapparate im Rettungswesen beim österreichischen Bergbau.

Von Wilhelm Pokorny, k. k. Ministerialrat.

(Fortsetzung von S. 505.)

6. Anzahl, Auswahl und Ausbildung der Rettungsmänner.

Bei den Bergbauern in Böhmen, ferner bei den Erdwachsgruben, dann bei den Salzbergbauern in Galizien müssen auf jedem Betrieb mindestens doppelt soviel, im Ostrau-Karwiner und Rossitz-Oslawaner Revier zwei Rettungsmänner mehr bestellt werden, als Atmungsapparate vorhanden, bzw. vorgeschrieben sind. Viel weiter gehen die Vorschriften im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft in Klagenfurt, indem sie verlangen, daß der Betriebsleiter, jede unter Tag beschäftigte Aufsichtsperson, und außerdem doppelt soviel Mann der Belegschaft, als die Zahl der Apparate beträgt, im Gebrauche der letzteren unterrichtet und geübt sein müssen.

Für die Zulassung zum Rettungsdienst ist überall als wesentlichstes Erfordernis die Feststellung der körperlichen Eignung im Wege einer ärztlichen Untersuchung angeordnet. Über die Bedingungen, welche der Rettungsmann in Bezug auf die Arbeitsleistung bei Verwendung von Atmungsapparaten zu erfüllen hat, besteht keine einheitliche Vorschrift. Für die Bergbaureviere Böhmens gilt der Grundsatz, daß als Rettungsmann jeder verwendet werden kann, welcher, abgesehen von der durch die ärztliche Untersuchung nachgewiesenen körperlichen Eignung, eine mindestens zweimalige Arbeitsübung auf die ganze mit dem Apparat überhaupt erreichbare Atmungs-

dauer mit Erfolg durchgeführt hat. Die Größe der zu leistenden Arbeit ist nicht festgesetzt, es ist jedoch selbstverständlich, daß, wenn man der Bezeichnung „Arbeitsübung“ gerecht werden soll, eine möglichst große Arbeit, wie sie im Ernstfalle notwendig ist, geleistet werden muß. Eine Atmung von zwei Stunden Dauer mit den zugelassenen Atmungsapparaten setzt aber bei entsprechender Arbeitsleistung schon eine so vollständige körperliche Eignung und Übung des Rettungsmannes voraus, daß die Einhaltung der obigen Vorschrift genügen dürfte, um im Ernstfalle Mißerfolge, soweit sie auf die Qualität der Rettungsmannschaft zurückzuführen sind, zu vermeiden.

Eine zweimalige ununterbrochene Atmung im Apparate fordern auch die erwähnten im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft in Klagenfurt geltenden Vorschriften als Bedingung für die Zulassung zum Rettungsdienste, schreiben aber noch vor, daß während der zweistündigen Atmungsdauer beim Meßapparate eine Arbeit von mindestens  $30.000\text{ mkg}$ , oder eine solche von  $15.000\text{ mkg}$ , bei entsprechender anderweitiger Arbeitsleistung nachzuweisen ist.

Obwohl eine solche Leistung bei entsprechender Eignung und Übung mit modernen Atmungsapparaten unschwer erreicht werden kann, so ist diese Bedingung doch etwas zu streng und schon deshalb nicht ganz zweckmäßig, weil die Übungen sich hauptsächlich auch in der Richtung bewegen müssen, daß dem Rettungsmann die Fähigkeit verschafft werde, das Maß



seiner Arbeit der Leistungsfähigkeit des Atmungsapparates stets anzupassen, um die gewöhnlich zum vollständigen Versagen führende Überanstrengung zu vermeiden. Es ist dies ein Umstand, welcher bei der Ausbildung der Rettungsmannschaften oft viel zu wenig beachtet wird.

Nach vollendeter Ausbildung des Rettungsmannes muß derselbe fortgesetzt in Übung erhalten werden. Über das Maß, was hinsichtlich der Übungen zur Erreichung des berührten Zweckes mindestens gefordert werden muß, gehen die in den Vorschriften der Bergbehörden zum Ausdruck gelangten Anschauungen weit auseinander. Die oben zitierte Verordnung der Berghauptmannschaft in Prag und die besonderen Vorschriften der Revierbergämter in Böhmen verlangen für jede zum Rettungsdienst bestimmte und für diesen ausgebildete Person die Vornahme von jährlich mindestens zwei längeren Übungen mit Atmungsapparaten. Die Verwendung zu praktischen Arbeiten ist einer Übung gleichzuhalten.

Über die Übungen, bzw. über die in Ernstfällen mit der Rettungsmannschaft unternommenen Aktionen sind fortlaufende Vormerkungen nach einem bestimmten Formulare zu führen.

Die Abhaltung von Übungen in halbjährigen Terminen scheint zur Erhaltung einer genügenden Schulung zu gering bemessen zu sein. In Wirklichkeit erhält jedoch, wenigstens bei größeren Betrieben, die Rettungsmannschaft eine vorzügliche Ausbildung durch die häufige Heranziehung zu Arbeiten in der Grube, die, wenn sie auch nicht der Rettung von Menschen, sondern vorwiegend der Erhaltung der Grube, also mehr wirtschaftlichen Zwecken dienen, doch unter den gleichen Verhältnissen vorgenommen werden und an den Rettungsmann ebenso hohe Anforderungen in Bezug auf körperliche Tüchtigkeit und kaltblütige Überlegung stellen, wie in eigentlichen Ernstfällen. Wie bereits oben erwähnt worden ist, sind bei den Schlagwettergruben im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft in Wien Übungen der gesamten Rettungsmannschaft mindestens alle zwei Monate in unatembaren Gasen abzuhalten und derart durchzuführen, daß jeder Rettungsmann die Apparatatmung so lange fortsetzt, als es ihm möglich ist. Bei den galizischen und alpinen staatlichen Salzbergbauen, ferner bei den galizischen Erdwachsgruben, dann bei sämtlichen Betrieben im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft in Klagenfurt sind mindestens in jedem Vierteljahr Atmungsübungen vorzunehmen. Die für den letzteren Bezirk geltenden Verordnungen fordern außerdem noch halbjährige praktische Übungen der gesamten Rettungsmannschaft in der Grube, welchen die Annahme eines bestimmten Ereignisses zu Grunde zu legen ist.

7. Unterirdische Rettungs- oder Fluchtkammern. Über den praktischen Wert derartiger Ein-

richtungen ist man, wie die Verschiedenartigkeit der diesbezüglichen Vorschriften zeigt, noch nicht zu einer einheitlichen Anschauung gelangt. Es dürften jedoch alle Meinungen darin übereinstimmen, daß solche Fluchtstätten nur dort einen Zweck haben können, wo es sich um gefährliche Grubenabteilungen handelt, die von befahrbaren Einbauen weit entfernt liegen. Unter dieser Voraussetzung wird die Errichtung von Rettungskammern in den neuen Vorschriften der Berghauptmannschaft in Prag für brandgefährliche Braunkohlengruben (1913, Neubearbeitung der Verordnung vom 15. April 1904, Z. 2359) empfohlen. Ebenso beschränken sich die für die übrigen Bergbaue Böhmens, ferner für die Amtsgebiete der Berghauptmannschaften in Klagenfurt und Krakau geltenden behördlichen Anordnungen auf eine bloße Empfehlung der Anlage solcher Fluchtorte in der Grube. Einen Schritt weiter ist nur die Berghauptmannschaft in Wien gegangen. In einer die Schlagwettervorschriften ergänzenden Nachtragsverordnung vom Jahre 1908 wird festgesetzt, daß über Verlangen der Bergbehörde „in ausgedehnten Gruben, besonders in solchen einer höheren Gefahrenklasse, unterirdische Rettungs- oder Fluchtkammern auf Grund einer in jedem einzelnen Fall durchzuführenden örtlichen Erhebung anzulegen sind“. Die Verordnung enthält des weiteren nähere Bestimmungen über die zweckmäßigste Situierung und Ausrüstung solcher Kammern. Tatsächlich ist die Anwendung dieser Maßnahme bisher auf das Ostrau-Karwiner und das Rossitz-Oslawaner Steinkohlenrevier beschränkt geblieben. Der Grund hierfür liegt vor allem in der Erkenntnis, daß andere Vorkehrungen, wie z. B. die Schaffung zahlreicher kleinerer, voneinander explosionsicher getrennter Wetterabteilungen, wie sie die vorgenannte Ministerialverordnung vorschreibt, ferner die Herstellung gut fahrbarer, entsprechend gesicherter Verbindungen mit Nachbargruben, den durch die Rettungskammern angestrebten Zweck weit besser erreichen lassen, wenn dafür Sorge getragen wird, daß der rasche und gesicherte Übertritt aus einer Wetterabteilung oder Grube in die andere auf kurze Entfernungen möglich ist.

8. Für den Rettungsdienst von außerordentlicher Bedeutung sind telephonische Verbindungen der Grube mit der Tagesoberfläche wegen der Ermöglichung einer sofortigen Bereitstellung der Rettungsmannschaft und der planmäßigen Durchführung umfassender Rettungsaktionen. Solche Einrichtungen sind auf Grund der vorerwähnten Ministerialverordnung für alle Schlagwetter-, dann für alle brand- und kohlenstaubgefährlichen Gruben angeordnet worden. Gefordert wird hierbei, daß die Verbindung mit einem Raume der obertägigen Anlage erfolge, von welchem aus im Bedarfsfalle die notwendigen Verfügungen sofort getroffen werden können. Dieser Raum muß überdies mit den Ventilatoranlagen, bzw. mit den betreffenden Maschinenwärteräumen und den am Bergbau vor-

handenen Rettungsstationen, falls diese nicht in der unmittelbaren Nähe gelegen sind, ferner mit den Nachbarbetrieben derselben Unternehmung telephonisch verbunden sein.

## II. Rettungseinrichtungen.

Gemäß den geltenden behördlichen Vorschriften waren von den zu Ende des Jahres 1912 in Österreich in Betrieb gestandenen 532 selbständigen Bergbauen (ausschließlich der Erdölgruben) mit 145.423 Arbeitern, 282 Betriebe mit 124.639 Arbeitern, in Anbetracht der vorhandenen Gefahrenverhältnisse, in die Organisation des Rettungsdienstes einbezogen. Von diesen waren 245 Werke mit ausschließlich für den eigenen Betrieb

bestimmten Rettungsstationen (Werksstationen) ausgestattet.

Auf 24 Werken bestanden Zentralrettungsstationen, an welche ein oder mehrere benachbarte Betriebe angeschlossen waren. Nach den Amtsgebieten der vier Berghauptmannschaften und den Hauptkategorien von Bergbauen unterschieden, stellt sich die Zahl der mit eigenen Rettungsstationen versehenen oder hinsichtlich des Rettungsdienstes fremden Rettungsstationen zugehörigen Bergbaubetriebe, ferner die Zahl der bei diesen untertags in der stärkstbelegten Schicht gleichzeitig beschäftigten Arbeiter, dann die Zahl der Werks- und der Zentralrettungsstationen sowie der in diesen zur Verfügung stehenden Atmungsapparate in nachstehender Weise dar:

### I. Berghauptmannschaft Prag:

	Anzahl der selbständigen Betriebe	Gesamt-arbeiterstand	Arbeiterzahl in der stärkstbelegten Schicht	Anzahl der Werksrettungsstationen	Anzahl der Zentralrettungsstationen	Anzahl der Atmungsapparate
Beim Steinkohlenbergbau . . . . .	27	15.146	6.656	22	5	163
„ Braunkohlenbergbau . . . . .	128	32.261	12.173	114	8	564
„ Bergbau auf andere Mineralien . . . . .	6	1.533	730	1	1	12
„ Steinsalzbergbau . . . . .	—	—	—	—	—	—
Zusammen . . . . .	161	48.940	19.559	137	14	739

### II. Berghauptmannschaft Wien:

Beim Steinkohlenbergbau . . . . .	50	41.867	14.569	40	6	698
„ Braunkohlenbergbau . . . . .	1	130	40	1	—	7
„ Bergbau auf andere Mineralien . . . . .	—	—	—	—	—	—
„ Salzbergbau . . . . .	4	744	390	4	—	23
Zusammen . . . . .	55	42.741	14.999	45	6	728

### III. Berghauptmannschaft Klagenfurt:

Beim Steinkohlenbergbau . . . . .	—	—	—	—	—	—
„ Braunkohlenbergbau . . . . .	34	16.115	5.395	30	3	231
„ Bergbau auf andere Mineralien . . . . .	7	5.158	2.598	10	—	38
„ Salzbergbau . . . . .	2	301	130	2	—	12
Zusammen . . . . .	43	21.574	8.123	42	3	281

### IV. Berghauptmannschaft Krakau:

Beim Steinkohlenbergbau . . . . .	8	6.660	2.246	6	1	48
„ Braunkohlenbergbau . . . . .	1	30	18	1	—	4
„ Bergbau auf andere Mineralien*) . . . . .	7	1.831	527	7	—	34
„ Steinsalzbergbau . . . . .	7	2.863	1.757	7	—	62
Zusammen . . . . .	23	11.384	4.548	21	1	148

### Sonach in ganz Österreich:

Beim Steinkohlenbergbau . . . . .	85	63.673	23.471	68	12	909
„ Braunkohlenbergbau . . . . .	164	48.536	17.626	146	11	806
„ Bergbau auf andere Mineralien*) . . . . .	20	8.522	3.855	18	1	84
„ Steinsalzbergbau . . . . .	13	3.908	2.277	13	—	97
Zusammen . . . . .	282	124.639	47.229	245	24	1.896

Auf eine Werks- oder Zentralrettungsstation entfallen beim Steinkohlenbergbau 293, beim Braunkohlenbergbau 112, beim Bergbau auf andere Mineralien 203, beim Salzbergbau 174 und bei sämtlichen Bergbauen durchschnittlich 168 in der

stärkst belegten Schicht gleichzeitig beschäftigte Arbeiter. Das verhältnismäßig ungünstigste Zahlenverhältnis beim Steinkohlenbergbau erklärt sich einerseits daraus, daß bei diesem die Belegschaftszahlen (im Ostrau-Karwiner Revier und

\*) Einschließlich der Erdwachsgruben.

in Böhmen) im Verhältnis zur Ausdehnung der Grube und zur Arbeiterzahl größer sind, als z. B. beim Braunkohlenbergbau Nordwestböhmens.

Von der gleichzeitig in der Grube beschäftigten Maximalbelegschaft entfallen auf einen Atmungsapparat:

beim Steinkohlenbergbau . . . . .	26
„ Braunkohlenbergbau . . . . .	22
„ Bergbau auf andere Mineralien . . . . .	48
„ Salzbergbau . . . . .	23
im Durchschnitt bei sämtlichen Bergbauen . . . . .	23

Arbeiter oder es beträgt die Anzahl der vorhandenen Atmungsapparate:

beim Steinkohlenbergbau . . . . .	3 %
„ Braunkohlenbergbau . . . . .	4.5 %
„ Bergbau auf andere Mineralien . . . . .	2.2 %
„ Salzbergbau . . . . .	4.2 %
durchschnittlich bei sämtlichen Bergbauen . . . . .	4 %

der Mannschaft in der stärkst belegten Schicht. Die Anzahl der tatsächlich bereitgehaltenen Apparate ist somit überall wesentlich höher, als die oben besprochenen verschiedenen Vorschriften verlangen. Der Gefahrengroße entsprechend sind das Ostrau-Karwiner und das Rossitzer Revier, ferner die nordwestböhmisches Braunkohlenreviere besonders reichlich mit Atmungsapparaten ausgestattet. In den erstbezeichneten Revieren beträgt die Anzahl der Atmungsapparate 4.9% und in den Braunkohlenrevieren Nordböhmens 4.4% der maximalen Belegschaft der Grube in einer Schicht.

Auffallend günstige Verhältnisse zeigen in dieser Richtung die galizischen Erdwachsbergbaue und die Salzbergbaue (9.6% bzw. 4.2%). Bei ersteren beruht die hohe Ziffer darauf, daß es sich um eine große Anzahl von Betrieben mit kleinen Belegschaftszahlen handelt, die mangels eines Zusammenschlusses zu gemeinschaftlichen Rettungsstationen einzeln mit der zu einer Aktion erforderlichen Minimalzahl von Atmungsapparaten versehen sein müssen.

Nach den Systemen und Typen unterschieden, standen zu Ende des Jahres 1912 Atmungsapparate zur Verfügung:

Im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft:

	Prag	Wien	St ü c k			Zusammen
			Klagenfurt	Krakau	Zusammen	
Dräger-Helmtyp . . . . .	435	126	35	20	616	
„ -Mundstücktyp . . . . .	20	23	8	5	56	
Westfalia-Helmtyp . . . . .	23	47	16	—	86	
„ -Mundstücktyp . . . . .	57	13	49	—	109	
Pneumatogen, Type II a, II b und Modell 1910 . . . . .	203	163	159	86	611	
Aerolith . . . . .	—	14	—	3	17	
Giersberg, 1907 . . . . .	1	—	—	—	1	

	Prag	Wien	St ü c k		Zusammen
			Klagenfurt	Krakau	
Pneumatophor, Walcher-Gärtner, 1897 . . . . .	8	60	8	14	90
Pneumatophor, Shamrock-Type 1902 . . . . .	2	180	6	4	192
Pneumatophor, Shamrock-Type 1907 . . . . .	—	12	—	—	12
Mayer-Pilař . . . . .	—	90	—	16	106
Zusammen . . . . .	739	728	281	148	1896

Bezüglich der Atmungsapparate Pneumatophor von Walcher und Pneumatophor Shamrock-Type, ferner „Mayer-Pilař“ sei nochmals erwähnt, daß diese aus der Reihe der zur Ausrüstung der Rettungsstationen zugelassenen Apparate ausgeschieden worden sind und innerhalb einer bergbehördlich festgesetzten Frist durch Apparate der übrigen angeführten Systeme, soweit es sich um die Ausrüstung der Rettungsstationen handelt, ersetzt werden müssen.

Neben den vorgeschriebenen frei tragbaren Regenerationsapparaten bilden auch die Apparate mit Luftzuführung von außen (Schlauchapparate) ein wertvolles Rettungsgerät, welchem für größere, länger dauernde Arbeiten in dem durch die Schlauchlänge begrenzten Aktionskreise in vielen Fällen gegenüber den frei tragbaren Apparaten der Vorzug zu geben ist. Die Schlauchapparate haben besonders in solchen Gruben mit großem Erfolg Verwendung gefunden, in welchen Druckluft zur Verfügung steht. Der Bestand an solchen Apparaten stellte sich Ende 1912 in nachstehender Weise dar:

Systeme	Berghauptmannschaft				Zusammen
	Prag	Wien	Klagenfurt	Krakau	
Bremen . . . . .	18	16	10	—	44
Loecker . . . . .	2	—	—	—	2
König . . . . .	14	2	3	2	21
Westfalia . . . . .	4	—	2	—	6
Müller . . . . .	4	5	2	—	11
Neupert . . . . .	4	2	5	—	11
Zusammen . . . . .	46	25	22	2	95

Wiederbelebungsapparate und Sauerstoffkoffer, zu deren allgemeinen obligatorischen Einführung man, wie erwähnt, noch nicht gelangt ist, standen als Ausrüstungsgegenstände von Rettungsstationen in 68 Exemplaren, zumeist System Dräger (Pulmotor), dann aber auch des Dr. Bratschen, des „Westfalia“ und des Neupertischen Systems zur Verfügung.

An Zugehör der Atmungsapparate war mit Schluß des Jahres 1912 vorhanden: 1044 Rauchbrillen verschiedener Systeme und Provenienz, 3382 Apparat-Sauerstoffflaschen, 354 Vorrat-Sauerstoffflaschen, 554 Sauerstoffflaschen zum Vorfüllen der Pneumatogenapparate, zusammen mit einem Sauerstoff-

vorrat von 1,077.000 l, ferner 29 Umfüllpumpen, 7377 Ätzkalipatronen, 637 kg Ätznatron in Stücken, 2461 Stück Kalium-Natrium-Superoxydpatronen à 250 g und 1453 Stück solcher Patronen à 330 g Füllung, 135 Patronen für den Pneumatogenapparat, Modell 1910, Brusttype, 714 Patronen für den Pneumatogenapparat, Modell 1910, Rückentype, 7 Rapid-Sauerstoffentwickler mit 85 Patronen, 2858 elektrische Akkumulator-Handlampen (1774 Stück mit Reflektor und 1084 Stück mit allseitig freiem Licht).

Von den von den Bergbehörden zugelassenen Systemen dieser Lampen sind nachstehende am meisten

im Gebrauche: Feilendorf, Gülcher, Knauschner, Landstein und Klein, Edison, „Österreichische Berg- und Hüttenwerke“.

Außerdem stehen besonders bei größeren Werken zahlreiche solche Lampen und auf einigen Gruben sogenannte Abbaulampen von größerer Ausführung und Leuchtkraft beim Grubenbetrieb in Verwendung, welche im Bedarfsfalle ebenfalls für Rettungszwecke verwendet werden können.

(Fortsetzung folgt.)

## Cyanlaugeversuche mit Golderzen der Hohen Tauern\*).

Von Dr. Ing. Roland Sterner-Rainer.

(Fortsetzung von S. 486.)

Deutlicher wird diese Vermutung, wenn man auch die Ergebnisse der Edelmetallbestimmung in einem Bilde Fig. 5 darstellt.

Hier zeigt sich sogar eine Abnahme des Goldgehaltes zwischen der dritten und sechsten Stunde der Laugezeit, was eine Ausfällung von Edelmetall bedeutet. Obwohl eine exakte Erklärung dafür derzeit nicht gegeben

werden kann, ist an der Tatsache doch nicht zu zweifeln, denn die eigentümliche Erscheinung wurde nicht nur bei Versuchen mit den verschiedensten Laugekonzentrationen, sondern auch von anderen, wenn auch nicht in so sinnfälliger Weise, wahrgenommen. So schreibt Kühn<sup>34)</sup>, daß Versuche, Silbererz zu laugen, nach etwa 3 Stunden eine deutliche Verminderung der Lösungsfähigkeit ergeben hätten und weiter, daß das plötzliche Sinken

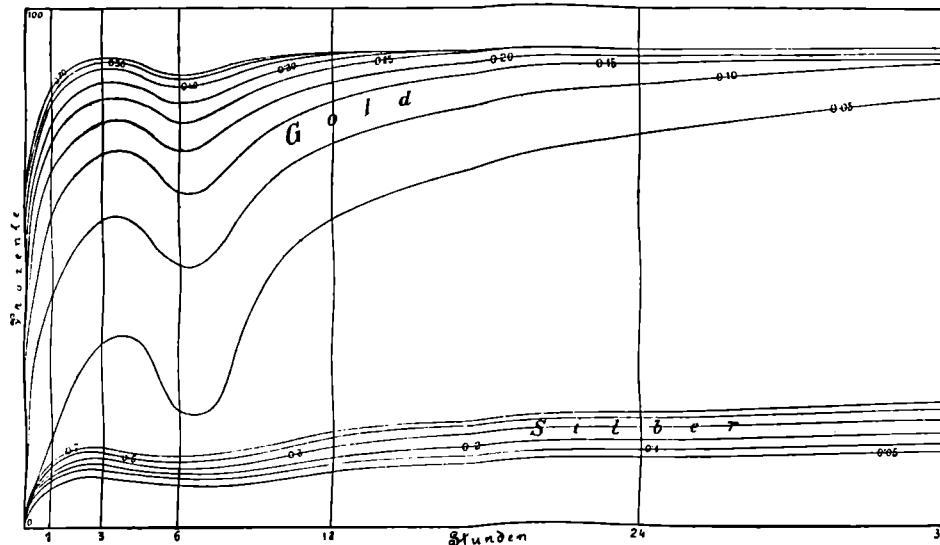


Fig. 5b.

Gold- und Silberausbringen nach Laugezeit und Laugenstärke bei Rathausberger Erzen.

nach anfänglich rascher Extraktion auf eine Anhäufung von Sulfid zurückzuführen sei, welches sich trotz der gesteigerten Durchlüftung nicht rasch genug zersetzt. Kühn hat aber auch das Zurückgehen des Silbergehaltes der Laugen öfters gefunden, seiner Unwahrscheinlichkeit halber jedoch diese Befunde als Versuchsfehler angesehen

\*) Aus dem hüttenmännischen Institut der königl. sächs. Bergakademie zu Freiberg.

und verworfen.<sup>35)</sup> Auch in praktischen Betrieben, u. zw. bei einem Sickerlaugungsprozesse konnte dieselbe Wahrnehmung gemacht werden, doch legte man ihr, da man fehlerhafte Probenahme vermutete, keine Bedeutung bei.<sup>36)</sup>

<sup>34)</sup> E. Kühn, Chemische Betrachtungen zur Cyanlauge von Silbererzen. Metallurgie 1911, S. 488 und 492.

<sup>35)</sup> Dr. Ing. Emil Kühn, persönliche Mitteilung.

<sup>36)</sup> Ing. Freiherr von Taube in Roudny, persönliche Mitteilung.

# Die Atmungsapparate im Rettungswesen beim österreichischen Bergbau.

Von **Wilhelm Pokorny**, k. k. Ministerialrat.

(Fortsetzung von S. 526.)

Als Rettungsmänner ausgebildet und im Gebrauch der Atmungsapparate eingeübt waren zu Ende des Jahres 1912:

Im Amtsgebiete der Berghauptmannschaft:

Wien . . . . .	1059	oder zirka	1·5 mal
Prag . . . . .	2096	" "	2·8 "
Klagenfurt . . . . .	721	" "	2·5 "
Krakau . . . . .	497	" "	3·3 "
Zusammen . . . . .	4373		

oder durchschnittlich zirka 2·3mal so viel Personen, als Atmungsapparate vorhanden sind.

Außerdem standen für den Rettungsdienst 414 (Prag 194, Wien 97, Klagenfurt 8, Krakau 42) in der Apparatalmung eingeübte Betriebsbeamte zur Verfügung.

Die Anzahl der geübten Rettungsmänner betrug:

Beim Steinkohlenbergbau . . . . .	6·9%
" Braunkohlenbergbau . . . . .	14·7%
bei den Bergbauen auf andere Mineralien . . . . .	10·0%
" " Salinen . . . . .	14·4%

durchschnittlich bei sämtlichen Bergbauen 9·6% der stärksten Belegung einer Arbeitsschicht.

Der systematischen und zweckentsprechenden Ausbildung der Rettungsmannschaften dienen zahlreiche, in letzter Zeit auf verschiedenen Gruben, insbesondere in Verbindung mit Zentralrettungsstationen errichtete oberirdische oder untertägige Übungsstationen (Wilhelm-Schacht, Dreifalligkeitsschacht in Polnisch-Ostrau, Gisela-Schacht bei Dux, Kaisergrube bei Maria-Ratschitz, Julius III-Schacht bei Brüx usw.). Diese Übungsstationen haben die heute allenthalben gebräuchliche Einrichtung. Es sei nur erwähnt, daß diese einerseits die Durchführung von Arbeiten, in unatembaren Gasen unter möglichst ähnlichen Verhältnissen und Bedingungen, wie sie im Ernstfalle vorkommen können, gestatten, und daß andererseits ein besonderes Gewicht darauf gelegt werden muß, daß die verwendeten Arbeitsmeßapparate eine möglichst gleichartige Konstruktion erhalten, weil nur dann eine ziffermäßige Vergleichsbasis für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit verschiedener Apparatsysteme und Rettungsmänner gewonnen werden kann.

Zu Ende des Jahres 1912 bestanden im Ostrau-Karwiner Reviere in zwölf größeren Schlagwettergruben 19 und im Rossitz-Ostrauer Reviere 2 unterirdische Rettungskammern. Als solche sind gewöhnlich Sackstrecken bis zu einer Länge von 100 m angelegt, welche ausgemauert oder in Eisen ausgebaut oder in festem Gestein ohne Ausbau hergestellt und durch mehrere, explosionsicher konstruierte Türen gegen die Grube abgeschlossen sind. Die Dimensionen dieser Räume sind derart bemessen, daß in ihnen leicht 200 bis

300 Personen Aufnahme finden können. Zumeist sind solche Kammern an die vorhandenen Preßluft- und Wasserleitungen, ferner an das elektrische Lichtleitungsnetz angeschlossen und mit den Taganlagen telephonisch verbunden. In den Kammern sind Rettungsapparate samt Zugehör in dicht schließenden Blechkassetten, elektrische Handlampen, verschiedene Werkzeuge und Materialien, Tragbahnen, Verbandmittel, Medikamente, Labungs- und Lebensmittel (Konserven) und Trinkwasser deponiert. Die Kosten der Herstellung einer Fluchtkammer von 70 m<sup>2</sup> Bodenfläche und 182 m<sup>3</sup> Rauminhalt samt allen Einrichtungen stellen sich auf zirka K 15.000.— (Wilhelm-Schacht, Polnisch-Ostrau).

### III. Verwendung der Atmungsapparate.

Es erübrigt nur noch, einiges über die Ergebnisse der durchgeführten Übungen, ferner über die bei der Verwendung von Atmungsapparaten in Ernstfällen zu verzeichnenden Erfolge und Mißerfolge und endlich über sonstige auf diesem Gebiete gewonnene Erfahrungen anzuführen.

Über die Anzahl der im Jahre 1912 abgehaltenen Übungen und die Zahl der zu selben herangezogenen Rettungsmänner liegen keine einheitlich zusammenfaßbaren Daten vor. Es kann nur angegeben werden, daß die Kosten der Übungen im Jahre 1912 die ansehnliche Summe von rund K 152.000.— ausmachen und daß auf einen Rettungsmann durchschnittlich für Übungen ein jährlicher Kostenaufwand von rund K 35.— entfällt.

Bezüglich der Art der Durchführung der vorgeschriebenen Übungen wird seitens der Bergbehörden in Handhabung der einschlägigen Vorschriften die Einhaltung nachstehender Grundsätze gefordert:

Die Übungen müssen zum Teil in der Übungsstation, zum Teil in der Grube, u. zw. entsprechend häufig in unatembaren Gasen vorgenommen werden. Sie müssen sich auf die ganze durch den Apparat gewährte oder durch die individuelle Leistungsfähigkeit des Übenden ermöglichte Atmungsdauer erstrecken und sind stets mit einer angemessenen Arbeitsleistung, welche der in Ernstfällen mindestens erforderlichen, annähernd gleichwertig ist, zu verbinden. Zeitweise sollen auch Übungen in der Grube unter Verhältnissen, wie sie im Ernstfalle eintreten, zur Ausführung gelangen. Selbstredend muß bei der Ausbildung der Rettungsmannschaft auch darauf Bedacht genommen werden, daß der Rettungsmann durch fortgesetzte Übungen das Gefühl der Sicherheit nicht nur bei der Atmung, sondern auch bei der Handhabung des Apparates bekomme, so daß er im Ernstfalle die zur Erzielung des Erfolges, ohne Gefährdung der eigenen

Person, unbedingt erforderliche Kaltblütigkeit zu bewahren vermag.

Eine auf dem Theresienschachte in Poln.-Ostrau durchgeführte Übung erscheint nicht nur wegen ihres Umfanges, sondern auch deshalb von besonderem Interesse, weil hiebei ältere und modernere Apparate, u. zw. 9 Dräger-, 9 Shamrock-Apparate und 6 Aerolithen zur Verwendung gelangt sind. Die Rettungsgruppe bestand aus 14 Mann der Zentralrettungswehr und aus 10 Mann der Schachtrettungsmannschaft. Aufgabe war die Abdämmung eines supponierten Brandfeldes und die Bergung von zwei in den Brandgasen bewußtlos gewordenen Arbeitern. Die Aufgabe wurde anstandslos durchgeführt, wobei die Atmungs- oder Aktionsdauer der mit Dräger-Apparaten ausgerüsteten Mannschaft 61 Minuten, bei den Aerolithen 70 bis 90 Minuten und bei den Shamrock-Apparaten 70 Minuten betragen hat.

Die frei tragbaren Atmungsapparate haben sich ebenso wie die Schlauchapparate als fast unentbehrliches Requisit bei der Gewältigung von Grubenbränden, bei der Eröffnung wegen Feuers abgedämmter Grubenräume u. dgl. erwiesen. So sind im nordwestböhmischen Braunkohlenreviere, wie amtlichen Berichten zu entnehmen ist, 39 Betriebe zu verzeichnen, bei welchen verschiedene ernstliche Ereignisse in den letztvergangenen Jahren wiederholt den Anlaß zur Verwendung von Atmungsapparaten gegeben haben und aus den übrigen Bergbaurevieren sind bisher 53 solche Fälle zur Kenntnis der Bergbehörde gelangt.

Von diesen Fällen erregen selbstredend zunächst jene ein besonderes Interesse, in welchen durch die Verwendung von Atmungsapparaten tatsächlich Menschenleben gerettet worden sind.

In dem Braunkohlenbergbau Liescha in Kärnten wurden anlässlich der Gewältigung eines Grubenbrandes der Betriebsleiter der Grube und ein Steiger, welche in den Brandwettern einen Streckenverschlag herstellen wollten und hiebei durch kohlenoxydhaltige Gase beläut worden sind, von zwei mit Dräger-Apparaten ausgerüsteten Rettungsmännern aus dem vergastem Grubenraum in frische Wetter gebracht, wo die sofort unternommenen Wiederbelebungsversuche zum vollen Erfolge führten.

Auf dem Ronna-Schachte der Staatseisenbahngesellschaft bei Hnidous gelang es der mit Pneumatogengeräten der Type IIb ausgerüsteten Rettungsmannschaft, mehrere bei einem Grubenbrande infolge Einatmung von Kohlenoxyd bereits bewußtlos gewordene Arbeiter noch lebend aus dem Bereiche der todbringenden Gase zu schaffen.

In dem Steinkohlenbergbau Ignaz-Schacht bei Marienberg erfolgte im August 1912 in einem mit fünf Mann belegten Abbau ein Gasausbruch. Einem Aufseher gelang es, mit Hilfe eines aus der nahe gelegenen unterirdischen Rettungsstation herbeigeholten Walcherschen Pneumatophors einen in der mit unatembaren Gasen erfüllten Grundstrecke liegen-

den Arbeiter, welcher bereits erstickt war, zu bergen; der Aufseher drang dann noch einmal, u. zw. auf größere Entfernung in der vergastem Strecke vor und brachte zwei andere dort aufgefundenen, bereits bewußtlose Arbeiter in die frischen Wetter, wo es bald gelang, sie wieder ins Leben zurückzurufen. Bei beiden Aktionen war der Retter nur von einem zweiten Aufseher, welcher keinen Atmungsapparat zur Verfügung hatte und deshalb nur in dem vorderen, nicht zu stark vergastem Teil des zurückgelegten, beiläufig 30 m langen Weges vordringen konnte, unterstützt worden.

Ein hierauf von drei mit Drägerschen Rettungsapparaten versehenen Rettungsmännern unternommener Versuch, in den Abbau selbst zu gelangen, mißlang, weil dieser nur 80 cm hoch und überdies teilweise mit Kohlenklein verlegt war. Erst nach Herstellung einer Wetterverbindung und vollständiger Auswetterung des Abbaues konnte dieser befahren und die hier vorgefundene Leiche des vierten Arbeiters geborgen werden. Der fünfte in dem Abbau beschäftigt gewesene Arbeiter hatte bei dem Gasausbruch sich selbst durch eine Verbindungsstrecke gerettet. Wenn auch sowohl die Dauer der unter Verwendung des Pneumatophorapparates durchgeführten beiden Aktionen als auch die Längen der zurückgelegten Wege verhältnismäßig gering waren, so ist doch nicht zu bezweifeln, daß ohne das sofortige Eingreifen des Aufsehers, bzw. ohne Atmungsapparat die Rettung der beiden Arbeiter nicht möglich gewesen wäre.

Der vierte der Bergbehörde bekannt gewordene Fall der Rettung eines Menschenlebens mit Zuhilfenahme eines Atmungsapparates betrifft einen Braunkohlenbergbau Nordwestböhmens (Fortschrittschacht bei Dux), wo ein Arbeiter im schwerverletzten Zustande auf eine Weglänge von 50 m aus unatembaren Gasen in frische Wetter transportiert worden ist. Der Fall erscheint, obwohl mehr als ein Jahrzehnt zurückliegend, hauptsächlich deshalb erwähnenswert, weil, wie in dem vorbesprochenen Fall, der zur Verwendung gelangte Atmungsapparat (Neupert) einem der heute nicht mehr zugelassenen Systeme angehört.

Von anderen Ernstfällen, in welchen Atmungsapparate angewendet worden sind, erscheinen noch folgende von Interesse:

Auf dem Albrecht-Schacht in Peterswald konnte im Jahre 1908 ein durch Kurzschluß in einem Drehstrommotor verursachter Zimmerungsbrand erst dann mit Erfolg bekämpft werden, als es mit Hilfe von Shamrock-Apparaten gelungen war, eine in der Nähe des Brandfeldes eingebaute Wettertür, welche in den Rauchgasen ohne Apparat hätte unmöglich erreicht werden können, zu öffnen.

Bei zwei Bergbauen des Amtsgebietes der Berghauptmannschaft Klagenfurt kamen in fünf Fällen Rettungsapparate (Dräger, Helmtypen) bei der Gewältigung von Grubenbränden, welche ohne Apparate kaum durchführbar gewesen wäre, jedenfalls aber sich

äußerst schwierig gestaltet hätte, mit vollem Erfolg Zwecke verwendet.

Ebenso erfolgreich wurden bei einem alpinen Bergbau in vier Fällen Westfalia-Apparate zu gleichem Zwecke verwendet.

In einer nordböhmischen Braunkohlengrube hätte anlässlich eines in einem Abbauplan entstandenen Feuers eine ganze Betriebsabteilung der Grube abgedämmt werden müssen, wenn es nicht gelungen wäre, in den die Strecken in der Umgebung des Abbaues erfüllenden unatembaren Brandgasen rasch bis zu den Abbaumundlöchern vorzudringen und diese mittels der bereitstehenden Vorrichtungen zu schließen.

Nicht mindere Erfolge, wie mit den Apparaten der Dräger- und Westfalia-Systeme, sind auch mit dem Pneumatogenapparat von Dr. Bamberger und Dr. Böck, u. zw. gerade mit den älteren Typen dieses Systems bei Brandgewältigungen und sonstigen Arbeiten in Stickgasen erzielt worden.

So wurde im Jahre 1907 in der Grube des Thinnfeld-Schachtes bei Kladno mit Hilfe solcher Apparate der Type IIb eine durch eine Brandgasexplosion beschädigte Sicherheitstüre in Stand gesetzt und 75 kg Dynamit aus einem in dem mit Stickgasen erfüllten Grubenteil gelegenen Sprengmittelmagazin herausgeschafft. In dieser Grube sind ferner wiederholt Grubenbrände im engen Umkreis eingedämmt worden, was wegen des Auftretens von Rauchgasen und der Anreicherung der Wetter mit Kohlensäure ohne Zuhilfenahme von Atmungsapparaten unmöglich gewesen wäre.

Im Amtsbezirke der Berghauptmannschaft Klagenfurt sind Pneumatogenapparate, u. zw. jene der Type IIb auf fünf Gruben in 15 verschiedenen Fällen anlässlich der Bekämpfung von Grubenbränden mit Erfolg verwendet worden.

Über sehr bemerkenswerte Arbeitsleistungen bei der Verwendung von Pneumatogenapparaten wird vom staatlichen Braunkohlenbergbau in Häring-Kirchbichl berichtet.

Anlässlich einer Brandgewältigung wurde eine, in einer Strecke von über 2 m<sup>2</sup> Querschnitt eingebaute 60 cm starke, in Mörtel ausgeführte Ziegelmauer abgetragen und in 106 m Entfernung vom Schachte eine neue Absperrmauer in Beton ausgeführt. Beide Arbeiten sind in unatembaren, stark kohlen säurehaltigen Brandgasen von zehn, mit der Pneumatogentype II ausgerüsteten Rettungsmännern vorgenommen worden, wobei von 7 Mann eine ununterbrochene Atmungsdauer von je 1 Stunde 32 Minuten bis 1 Stunde 59 Minuten, von 3 Mann eine solche von je 2 Stunden 3 Minuten bis 3 Stunden 6 Minuten erreicht worden ist. Ein elfter Rettungsmann mußte nach 19 Minuten wegen Atembeschwerden zurückgezogen werden. Der Betriebsleiter der Grube hatte als Leiter der Aktion hierbei einen zwölften Apparat derselben Type während einer Zeit von 1 Stunde 17 Minuten benützt. Die Rettungsmänner befanden sich zum Schluß der sehr anstrengen-

den Arbeit wohl und nur zwei beklagten sich nach einer 2 Stunden 5 Minuten, bzw. 1 Stunde 48 Minuten dauernden Benützung des Apparates über Kopfschmerzen. Der als außerordentlich günstig zu bezeichnende Erfolg ist zweifellos auf die vorzügliche, gründliche Ausbildung der Rettungsmannschaft zurückzuführen.

Auf derselben Grube wurden ferner in einem mit unatembaren Gasen erfüllten Stollen 650 m Grubenschienen abgetragen und in 95 m Entfernung vom Stollenmundloch eine Absperrmauer von zirka 2 m<sup>2</sup> Fläche aufgeführt.

Von besonderem Interesse erscheint weiters die erfolgreiche Verwendung des Pneumatogenapparates, Type IIb, auf dem Felix-Schachte bei Schlan, wo infolge eines Wassereinbruches sechs Arbeiter, die sich in ein höher gelegenes Streckenort geflüchtet hatten, von den die streichenden Zugangstrecken erfüllenden Wassern abgeschnitten worden waren und erst nach einigen Tagen, nachdem der Streckenquerschnitt durch Absenkung des Wasserspiegels teilweise freigelegt war, von der Rettungsmannschaft zutage gebracht wurden, wobei die mit dem genannten Apparat ausgerüsteten Rettungsmänner einen Weg von 250 m in unatembaren Gasen, auf eine größere Erstreckung im Wasser wattend, zurücklegen mußten. Fünf der Verunglückten waren in der durch das Sinken der Inundationswässer aus dem alten Mann herausgesaugten Kohlensäure erstickt; der sechste konnte zwar noch lebend geborgen werden, ist jedoch bald darauf verschieden.

Endlich sind außer den bereits besprochenen noch zwei, im Kladnoer, bzw. im Ostrau-Karwiner Reviere vorgekommene Fälle zu erwähnen, in welchen Verunglückte zwar nur als Leichen geborgen werden konnten, wo aber die Durchführung der Bergungsaktion doch eine bedeutende, die Brauchbarkeit der Apparate, ebenso wie die gute Ausbildung der Rettungsmannschaft erweisende Leistung darstellt. In einem dieser Fälle sind Pneumatogenapparate der Type IIb, im anderen Dräger-Apparate benützt worden.

Den angeführten erfreulichen Erfolgen gegenüber weiß andererseits die Unfallschronik des österreichischen Bergbaues leider von vier Fällen zu berichten, in welchen Rettungsmänner bei der Verwendung von Atmungsapparaten ihr Leben eingebüßt haben.

1. Der erste dieser Fälle ereignete sich im Jahre 1906 auf dem Britanniaschacht bei Teplitz.

Anlässlich eines Grubenbrandes hatten zwei mit Dräger-Apparaten ausgerüstete Rettungsmänner in unatembaren Gasen eine vom frischen Wetterstrom ungefähr 60 m entfernte Wettertür zu öffnen und dann sofort zurückzukehren. Sie drangen, dem erhaltenen Auftrage entgegen, ungeachtet der in der Nähe der Brandstelle herrschenden hohen Temperatur (30 bis 40° C), in den hinter der Tür gelegenen Teil der Strecke

vor. Der eine Rettungsmann verspürte, angeblich infolge der Hitze, Unwohlsein und trat den Rückweg an, nachdem er seinen Kameraden aufgefordert hatte, ihm zu folgen. Dieser kam der Aufforderung nicht nach und blieb zurück. Er wurde bald darauf in einem von der Streichendstrecke einfallend getriebenen Streckenstumpf leblos aufgefunden. Der Helm lag neben dem Toten. Der Mann war offenbar in der an der Streckensohle angesammelten Kohlensäure erstickt. Der Bügelverschluß des Atmungssackanschlusses war geöffnet. Man hörte das zischende Geräusch des ausblasenden Sauerstoffes. Bei der Untersuchung des Apparates zeigte sich anscheinend kein Mangel. Der Umstand, daß der Helmverschluß geöffnet vorgefunden wurde, läßt aber darauf schließen, daß der Verunglückte von Atembeschwerden befallen worden ist und in der Verwirrung den Helmverschluß geöffnet hat, so daß die unatembare Außenluft zur Einatmung gelangt ist und den Tod herbeigeführt hat. Der Helm dürfte erst beim Niederstürzen dem Verunglückten vom Kopfe gerissen worden sein.

2. Unter ähnlichen Umständen kam im Jahre 1913 in dem Braunkohlenbergbau Merkur-Schacht bei Milsau ein Rettungsmann ums Leben. Er war mit einem zweiten Arbeiter beauftragt, in einer mit Brandgasen erfüllten Strecke vom Wetterschachte aus bis zu einem 130 bis 140 m von diesem Schachte entfernten Brettlerverschlag vorzudringen und in diesem Verschlag, behufs Schaffung einer Wetterzirkulation, eine Öffnung herzustellen. Den beiden Arbeitern, welche mit Dräger-Apparaten ausgerüstet waren, gelang es auch, diese Aufgabe durchzuführen; auf dem Rückwege blieb jedoch der Verunglückte hinter seinem vorausgehenden Kameraden zurück, ohne daß dieser es rechtzeitig bemerkt hätte, und wurde später in der Strecke mit abgenommenem Rauchhelm tot aufgefunden. Der Unfall ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß der Mann von Atembeschwerden befallen (über die er sich schon während des Vorgehens beklagt hatte), den Helm in der Meinung, daß er sich bereits in frischen Wettern befinde, vorzeitig abgenommen hat und auf diese Weise in den irrespirablen Brandgasen erstickt ist. Erst einige Zeit nach dem Unfälle gelang es einem herbeigerufenen Rettungsmann, bis zur Stelle, wo der Verunglückte lag, vorzudringen; er war jedoch selbstverständlich allein nicht imstande, die Leiche zu bergen. Die Bergung gelang auch den herbeigezogenen Rettungsmannschaften zweier benachbarter Gruben nicht und konnte erst auf dem Wege durch den Förderschacht bewerkstelligt werden, nachdem durch Einleitung eines regelrechten Wetterzuges die Stickgase beseitigt worden waren und die Aktion in frischen Wettern ohne Zuhilfenahme von Atmungsapparaten durchgeführt werden konnte.

3. Sehr lehrreich ist ein Mißerfolg bei Verwendung von Rettungsapparaten, dem ein Arbeiter auf dem Tragy-Schachte bei Kladno, u. zw. ebenfalls im

Jahre 1913 zum Opfer gefallen ist. Er war mit einem anderen der Rettungstruppe angehörigen Arbeiter und einem im Gebrauch der Atmungsapparate vollständig eingeübten Betriebsaufseher damit beschäftigt, in einer söhlichen Strecke, 73 m vom frischen Wetterstrom entfernt, am Fuße eines Bremsberges eine Feuerabspernung herzustellen. Die drei Personen mußten diese Arbeit in Brandgasen ausführen und waren mit Drägerschen Apparaten des Modells 1910 ausgerüstet. Gleich zu Beginn der Arbeit verspürte der Mann Atembeschwerden. Seine Kameraden wollten ihn in die frischen Wetter führen. Er hatte aber kaum 20 Schritte zurückgelegt, als er plötzlich zusammenstürzte und die beiden ihn führenden Personen mit zu Boden riß. Hierbei lockerte sich der Helm des Betriebsaufsehers, so daß er sofort die betäubende Wirkung der Brandgase spürte. Er verlor jedoch die Geistesgegenwart nicht und mit Aufgebot aller Kräfte gelang es ihm, den vom Verunglückten niedergerissenen Rettungsmann mitschleppend, die frischen Wetter zu erreichen. Von anderen, aus zwei, bzw. drei Mann bestehenden, ebenfalls mit Dräger-Apparaten versehenen Rettungsküren dreimal unternommene Versuche, den Verunglückten zu bergen, führten infolge Versagens der Mannschaft in der hohen Temperatur zu keinem Erfolge. Erst der Bemühung dreier weiterer Rettungsmänner gelang es, den Verunglückten dem frischen Wetterstrom bis auf 35 m nahe zu bringen, worauf er von einer aus vier Mann bestehenden Rettungskür gänzlich aus dem Bereiche der unatembaren Gase gebracht wurde. Die ganze Aktion hatte nicht weniger als 1½ Stunden in Anspruch genommen. Bei der Bergung des Verunglückten war der Sauerstoffvorrat seines Apparates nicht erschöpft. Der Apparat funktionierte noch, wie das zischende Geräusch beim Injektor erkennen ließ. Die mit dem Dr. Bratschen Apparat angestellten Wiederbelebungsversuche hatten keinen Erfolg. Als Todesursache wurde Vergiftung durch Einatmen von Kohlenoxyd festgestellt.

Da der Verunglückte ein Körpergewicht von nicht weniger als 110 kg aufzuweisen hatte, so scheint die Vermutung naheliegend, daß die ihm fehlende körperliche Eignung bei dem Unfall mit eine Rolle gespielt hat. Er dürfte vielleicht unter der Einwirkung der im vergasteten Raum herrschenden hohen Temperatur, wie im vorbeschriebenen Falle, ohnmächtig geworden und zusammengestürzt sein, wobei eine Undichtheit der Atmungsschlauchanschlüsse oder des Gesichtsanschlusses im Helm entstanden sein mag, die das Eindringen der tödlich wirkenden Kohlenoxydatmosphäre des Außenraumes in den Apparat zur Folge hatte.

4. Ebenso instruktiv, wie das vorstehend geschilderte Ereignis, ist endlich eine im Jahre 1911 in der Kaisergrube bei Maria-Ratschitz bei der Verwendung von Rettungsapparaten vorgekommene tödliche Verunglückung.



differenz von 200 mm nach unten und eine solche von 300 mm nach oben gestatten.

Wie aus der Abbildung (Taf. XV) ersichtlich ist, stellen diese Bühnen eine genau einstellbare Verbindung zwischen den Schienen des Füllortes und den Winkeleisen

der Schale, auf welchen der Hunt zu stehen kommt, her. Die äußeren Enden der Bühnen schließen an die Winkeleisen an, die anderen sind dagegen drehbar mit den Füllortsgeleisen verbunden.

(Schluß folgt.)

## Die Atmungsapparate im Rettungswesen beim österreichischen Bergbau.

Von Wilhelm Pokorny, k. k. Ministerialrat.

(Fortsetzung von S. 555.)

Es sollte eine bis auf zirka 60 m Entfernung vom frischen Wetterstrom mit unatembaren Gasen erfüllte Strecke anlässlich ihrer Gewaltigung von zwei im Rettungsdienste ausgebildeten Betriebsaufsehern und einem Arbeiter unter Benützung von Dräger-Apparaten befahren werden; der Arbeiter war erst am selben Tage auf Grund einer ärztlichen Untersuchung, welche seine Eignung zum Rettungsdienste ergeben hatte, in die Rettungsmannschaft eingereiht worden. Er hatte vorher noch nie einen Atmungsapparat benützt und wurde erst unmittelbar vor der Befahrung der vergasten Strecke von einem Aufseher mit der Einrichtung und Handhabung des Dräger-Apparates notdürftig bekanntgemacht. Nachdem sein Apparat noch einmal geprüft und in Ordnung befunden worden war, betreten die drei Rettungsmänner hintereinander die vergaste Strecke und drangen in dem noch gut befahrbaren Teil derselben auf zirka 45 m vor, als plötzlich der neu aufgenommene Rettungsmann sich über Unwohlsein beklagte. Der die Aktion leitende Aufseher befahl sofort den Rückzug; der Rettungsmann stürzte jedoch nach wenigen Schritten lautlos zusammen. Die beiden anderen schleppten den Verunglückten ein Stück weiter, mußten ihn jedoch, da einer von ihnen in Atemnot geriet, liegen lassen und sich in die frischen Wetter zurückziehen. Dann versuchte ein ebenfalls mit einem Dräger-Apparat versehener Betriebsbeamter im Vereine mit dem Aufseher noch einmal, den Verunglückten zu bergen. Er vermochte ihn jedoch nur ein kleines Stück weiter zu befördern, weil sich bei dem Aufseher wieder Atemnot eingestellt hatte. Nach neuerlicher Ablösung eines Rettungsmannes durch einen anderen gelang es schließlich, den Verunglückten aus dem Bereiche der unatembaren Gase zu bringen. Die Bergungsarbeit dürfte im ganzen zehn Minuten gedauert haben. Zum Schlusse derselben hatte der Verunglückte den Helm nicht mehr am Kopfe. Die Wiederbelebungsversuche, die mit dem Pulmotor von Dräger sofort in der Grube vorgenommen und nach einer Stunde obertags vom Arzte fortgesetzt wurden, hatten keinen Erfolg. Es war bei dem ersten Versuche bedauerlicherweise übersehen worden, die Atmungswege des Verunglückten durch Vorziehen und Fixierung der Zunge freizuhalten. Bei der nach dem Unfall vorgenommenen genaueren Untersuchung des Dräger-Apparates, welchen der Ver-

unglückte verwendet hatte, konnte kein wesentlicher Mangel an dem Apparat festgestellt werden; er funktionierte in anscheinend normaler Weise weiter. Nur in dem Atmungsschlauch zeigte sich ein kurzer, die beiden Schlauchhüllen durchsetzender Riß, der vermutlich erst beim Transport des Verunglückten entstanden war. Eine der beiden Sauerstoffflaschen war leer, da niemand an eine Schließung des Ventils gedacht hatte. Die andere Flasche zeigte einen Druck von 90 at. Die Füllung der Ätzkalipatronen war nicht verbraucht. Alle Schlauchverbindungen waren gut fixiert und dicht. Ein 15 Minuten während, in einer Schwefeldioxydatmosphäre mit dem Apparat durchgeführter Atmungsversuch ergab, daß durch den erwähnten Riß im Atmungsschlauch ein Ansaugen der Außenluft nicht stattfand.

In den Fällen 1 und 2 sind die Verunglückten offenbar von Atemnot befallen und hiedurch zum Öffnen des Helmabschlusses verleitet worden, wogegen in den unter 3 und 4 angeführten Fällen noch während der Apparatatmung plötzlich Bewußtlosigkeit, bzw. der Tod eingetreten ist. Die eigentlichen Ursachen dieser Erscheinungen konnten durch die behördlichen Erhebungen in keinem Falle mit Sicherheit festgestellt werden. Die Annahme, daß die körperliche Disqualität des Verunglückten im Falle 3, seine geringe Ausbildung, besonders im Falle 4, vielleicht auch die in dem vergasten Raum herrschende hohe Temperatur, das zu starke Aufpumpen des pneumatischen Helmabschlusses usw. beim Zustandekommen des Unfalles eine Rolle gespielt haben, ist allerdings nicht von der Hand zu weisen. Es ist jedoch auch die Möglichkeit zuzugeben, daß in dem einen oder in dem anderen Falle die Grundursache des verhängnisvollen Mißerfolges in einer mangelhaften Funktion des Apparates zu suchen ist. Diese kann bestehen in einem gänzlichen oder teilweisen Versagen des Reduzierventiles und der Zirkulationseinrichtung (Verstopfung der Sauerstoffausströmöffnung oder der Düse des Injektors, vorzeitiges rasches Abblasen des Sauerstoffes, z. B. infolge Undichtwerdens der Gummimembrane) oder in dem Eindringen der unatembaren Außenluft in den Apparat. Bezüglich der ersteren Ursache ist zu bemerken, daß in allen vier Fällen das Reduzierventil und die Zirkulationseinrichtung nach dem Unfälle funktionierten, so daß, wenn das Versagen des Rettungs-

mannes auf die Wirksamkeit des Atmungsapparates zurückzuführen ist, es sich um das Eindringen unatembaren Gase in den Atmungsluftweg handeln dürfte. Die Möglichkeit des Ansaugens solcher Gase aus dem vergastem Grubenraum ist dadurch gegeben, daß bei den auf dem Prinzip der mittels eines Injektors bewirkten Zirkulationsbewegung der Atmungsluft beruhenden Apparatkonstruktionen in dem vor dem Injektor gelegenen Teile des Atmungsluftweges Unterdruck herrscht, welcher bei sehr angestrenzter Arbeit, wenn die Atmungssäcke dem erhöhten Luftbedarf nicht mehr genügen, auch an anderen Stellen entstehen und einen so bedeutenden Grad erreichen kann, daß selbst geringere Undichtheiten des Apparates genügen, um recht beträchtliche Mengen unatembaren Gase aus dem Außenraum in den Apparat gelangen zu lassen, wodurch für den Apparatträger die Gefahr des Bewußtloswerdens oder sogar des Erstickens herbeigeführt wird.

Besonders gefährlich ist in einem solchen Falle ein hoher Gehalt der Außenluft an Kohlenoxyd, weil dieses Gas beim Passieren der Ätzkalipatronen nicht beseitigt wird.

Neuere Spezialkonstruktionen des Dräger- und Westfalia-Apparates suchen der Entstehung von Unterdruck dadurch zu begegnen, daß sie den Injektor unmittelbar aus dem Atmungssacke saugen lassen oder (Westfalia-Apparat) einen zweiten am Rücken angebrachten großen Atmungssack zur Ausgleichung etwaiger Spannungsunterschiede in den Atmungsluftweg einschalten.

Obwohl es, wie oben gesagt wurde, näherliegend erscheint, die geschilderten Unfälle in der Weise zu erklären, daß das Eindringen unatembaren Außenluft in den Apparat zunächst Atembeschwerden oder einen Ohnmachtsanfall des Apparatträgers zur Folge gehabt und so die Veranlassung zum Öffnen des Helmes oder Undichtwerden des Gesichtsabschlusses beim Niederstürzen des Rettungsmannes gegeben hat, wodurch größere tödlich wirkende Mengen von Stickgasen oder Kohlenoxyd zur Einatmung gelangt sind, so ist doch auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Grundursache des einen oder des anderen der besprochenen vier Unfälle in einem zeitweisen Aussetzen der Funktion des Reduzierventiles und des Injektors oder in einer beim Beginn der Aktion bereits vorhanden gewesen oder während der Benützung des Apparates erst eingetreten Unterschreitung der normalen Sauerstoffdosierung zu suchen ist. Für die Heranziehung dieses Momentes zur Erklärung der häufigen Mißerfolge mit Sauerstoffapparaten des Zirkulationssystems spricht auch der Umstand, daß die Reduzierventile und Injektoren von Atmungsapparaten dieser Art tatsächlich wesentliche Abweichungen von der normalen Sauerstoffdosierung von 2 l pro 1 Minute aufweisen.

Wie bedeutend diese Schwankungen sein können, mögen nachstehende Zahlen zeigen, welche bei Gelegenheit von 616 im Jahre 1910, 865 im Jahre 1911

mit Dräger-Apparaten, ferner von 410 im Jahre 1911 mit Westfalia-Apparaten im Ostrau-Karwiner und im Rossitz-Oslawaner Reviere vorgenommenen Übungen festgestellt worden sind. Der Sauerstoffverbrauch betrug pro Minute:

a) beim Dräger-Apparat:

in	4	Fällen	unter	0.6 l	
"	50	"	von	0.6 l	bis 0.8 l
"	71	"	über	0.8 l	" 1.0 l
"	91	"	"	1.0 l	" 1.2 l
"	102	"	"	1.2 l	" 1.4 l
"	143	"	"	1.4 l	" 1.6 l
"	187	"	"	1.6 l	" 1.8 l
"	313	"	"	1.8 l	" 2.0 l
"	196	"	"	2.0 l	" 2.2 l
"	156	"	"	2.2 l	" 2.4 l
"	118	"	"	2.4 l	" 3.0 l
"	36	"	"	3.0 l	" 4.0 l
"	13	"	"	4.0 l	" 5.0 l
"	1	"	"	5.0 l	" —

b) beim Westfalia-Apparat:

in	2	Fällen	unter	1 l
"	17	"	über	1.2 l bis 1.4 l
"	9	"	"	1.4 l " 1.6 l
"	23	"	"	1.6 l " 1.8 l
"	42	"	"	1.8 l " 2.0 l
"	25	"	"	2.0 l " 2.2 l
"	9	"	"	2.2 l " 2.4 l
"	11	"	"	2.4 l " 3.0 l
"	2	"	"	2.6 l " 3.0 l

Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, daß die Sauerstoffdosierung beim Dräger-Apparat in 125 Fällen (8.43 %) und beim Westfalia-Apparat in 2 Fällen (1.42 %) bis auf 1 l und darunter herabgegangen war. Mit der Sauerstoffmenge vermindert sich die Injektorwirkung und damit die Zirkulationsluftmenge, was eine ungenügende Regeneration der Atmungsluft und damit im Zusammenhange ungünstige physiologische Wirkungen der Apparatatmung zur Folge hat, welche ein plötzliches Versagen des Rettungsmannes herbeiführen können.

Die Rücksichtnahme auf die oben erwähnten Gefahren läßt es bei der Benützung von Dräger- oder Westfalia-Apparaten zunächst geboten erscheinen, Überanstrengungen und die durch diese bedingten außerordentlichen Steigerungen des Atmungsluftbedarfes zu vermeiden.

Dies kann aber, wie bereits oben bei Besprechung der behördlichen Vorschriften betont worden ist, nur dann erreicht werden, wenn der Rettungsmann durch fortgesetzte Übungen die Fähigkeit erhält, das Maß seiner Arbeitsleistung, selbst in den kritischsten Fällen, in einem richtigen Verhältnis zu seiner und des Apparates Leistungsfähigkeit zu halten.

Wichtig ist aber auch die jeder Benützung des Atmungsapparates vorangehende Prüfung seiner Dichtheit und der richtigen Funktion

der Druckreduzier- und der Injektorvorrichtung.

Die erwähnten Beobachtungen haben denn auch die Bergbehörden zu besonderen Verfügungen in den beiden letztangedeuteten Richtungen veranlaßt.

Die besprochenen vier Unfälle zeigen aber auch, daß unter Umständen zwei und sogar drei Rettungsmänner nicht imstande sind, bewußlos gewordene Kameraden, selbst auf kurze Entfernungen, und bei guter Fahrbarkeit des zurückzulegenden Weges, rasch genug zu bergen und bilden eine ernste Mahnung zur genauen Beachtung der Regel, daß Aktionen mit Atmungsapparaten in mit unatembaren Gasen erfüllten Grubenräumen von einigermaßen größerer Erstreckung, sei es bei Übungen oder in Ernstfällen, nur von einer

aus mindestens vier Mann und einem Führer bestehenden Rettungskür in Angriff genommen werden dürfen.

Auch führen die unter 3 und 4 besprochenen Fälle in besonders überzeugender Weise vor Augen, wie notwendig die genaue Befolgung der Vorschrift ist, daß nur solche Personen zu Arbeiten in unatembaren Gasen in der Grube zuzulassen sind, welche mit der zur Verwendung gelangenden Apparattypen mehrere, jedoch mindestens zwei mit entsprechender Arbeitsleistung verbundene Atmungsübungen, u. zw. jedesmal auf die ganze mit dem Apparat überhaupt normal erreichbare Atmungsdauer ohne Anstand durchgeführt haben.

(Schluß folgt.)

## Die staatliche Versuchsanstalt für Schlagwetter, Kohlenstaub, Brandgase usw. in Brüx.

Von Karl Stauch, k. k. Bergkommissär in Brüx.

(Fortsetzung von S. 540.)

Die Tür (Fig. 6) ist aus aufeinander genietet gebogenen U-Eisen (1) konstruiert und die Türfläche außerdem mit einem Deckblech 2 verstärkt. Die Auflagefläche der Türe, welche seitwärts aus einem mit Winkeleisen an der gebogenen Türfüllung befestigten Blechstreifen 3, oben und unten durch das der Türform angepaßte Abschlußblech 4 gebildet ist, schließt an den aus Blech- und Profileisen konstruierten Türstock 6 in einer solchen Breite an, daß ein genügend dichter Abschluß gewährleistet erscheint. Gegen das Verbiegen und Werfen ist die Tür durch eine starke, als Kastenträger konstruierte Mittelsäule 5 versteift; durch zwei Türbänder 10 und 11 ist der eigentliche Türflügel mit der Achse 7 fest verbunden und in den Lagern 8 und 9 drehbar verlagert. Zum Anpressen der Tür an den Türstock dient der Exzenterhebel 12, der in dem zwieselförmigen Hacken 13 den Stützpunkt findet.

Diese Türkonstruktion ist bereits auf mehreren Gruben des Reviers in Verwendung.

Die Beobachtung der Explosionswirkungen soll durch verrohrte Beobachtungsöffnungen 1 geschehen (Fig. 5), die, wie die Rohre im Beobachtungshäuschen, in der Mittelachse des Stollens angeschlagen sind. Die oberen Flanschen der Eisenrohre sind mit Brillenverschluß versehen, dessen eine Hälfte durch einen Papierverschluß, die andere durch eine Scheibe aus starken, geschliffenen Glas verschlossen ist. Dieser Verschluß kann durch eine Stopfbüchse ersetzt werden, falls durch die Rohre Meßapparate u. dgl. eingeführt werden sollen.

Zum Einbau größerer Apparate sind im Innern des Stollens von 50 zu 50 m große Nischen J im Stoßmauerwerk ausgespart; die kleinen Nischen von 150 × 150 mm Querschnitt und 1 m Abstand dienen

zur Aufstellung von kleinen Apparaten und Vorrichtungen zum Messen der Länge der Explosionsflamme.

Der Stollen hat gegen die Explosionskammer zu ein Gefälle von 4<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, so daß das dem Stollen zufließende Wasser durch die in der Sohle verlegte Leitung u zum Sumpfe des Schachtels E abfließen kann.

Diese Rohrleitung besitzt an geeigneten Stellen gegen das Stolleninnere gut abgedichtete Putzlöcher, deren Abschlüsse gegen Explosionswirkungen versichert sind.

Der Vortrieb des Stollens gestaltet sich sehr schwierig, da das größte Gewicht auf das gute Anliegen des Mauerwerkes an das Gestein gelegt werden muß.

Es wird ein Abschnitt von je 3 m auf eine Breite von 1,4 m und eine der Stollenhöhe und der Stärke des Firstgewölbes entsprechenden Höhe unter Anwendung von Getriebezimmern vorgetrieben, sodann die Stöße auf die Mauerstärke nachgenommen und gleich ausgemauert. Die Firste und Sohle wird in Abschnitten von 9 bis 12 m eingewölbt. Diese Vortriebsmethode hat sich als die billigste und rascheste bewährt und hat den Vorteil, daß das Mauerwerk immer auf den frisch nachgerissenen, unverwitterten Letten zu liegen kommt, wodurch ein dichter Anschluß des Mauerwerkes erzielt wird.

Auch das schiefe Schachtel F ist auf diese Art durchteuft worden und war dessen Vortrieb infolge der Neigung mit großen Schwierigkeiten verbunden. Dieses Schachtel wurde als Ort und Gegenort vom Seigerschacht E aus abgeteuft; die Abbildung Fig. 7 stellt die bei der Teufung dieser beiden Schachtel verwendeten Fördereinrichtungen dar.

Der Stollen dürfte erst im Laufe des Jahres 1914 fertiggestellt werden.

in der Haltemagnetspule wird das durch den Haltemagnet festgehaltene Fallgewicht losgelassen und bringt die Fallgewichtsbremse in Tätigkeit. Das Fallgewicht wird überdies noch in folgenden Fällen zum Einfallen gebracht, wobei die Fallgewichtsbremse sofort einfällt:

1. Beim Ausbleiben der Erregerspannung.
2. Beim Stromloswerden des Bremsmotors (mit Hilfe eines Relais).
3. Bei der Überschreitung der maximalen Tourenzahl des Umformers (mit Hilfe eines Vibrationstourenzahl-Wechselstromindikators, der ebenfalls in der zur Haltemagnetspule führenden Erregerstromleitung eingeschaltet ist). Dieser Moment kommt beim Einlassen diversen Materials in den Schacht vor.

4. Bei starken Belastungen der Fördermaschine, namentlich bei Klemmung der Schalen (mittels eines Maximalrelais).

5. Von Hand aus vom Maschinistenstande mittels eines Notschalters in Fällen dringender Gefahr.

Der Teufenzeiger der mit einem Karlikschen Tachographen ausgestatteten Fördermaschine ist wegen des Seilgleitens und des Seilwanderns leicht umstellbar

eingerrichtet. Die maximale Fördergeschwindigkeit beträgt bei Mannschaftsfahrung 6 m und bei Materialförderung 11 m pro Sekunde.

Durch das Aufglühen zweier rotgefärbter Glühlampen wird der Maschinist sofort aufmerksam gemacht, wenn der primäre Strom von der Zentrale für den Umformermotor unterbrochen wurde. Diese am Teufenzeiger angebrachten Glühlampen werden vom Erregerstrom der gemeinschaftlichen Erregermaschine, solange sie infolge der Schwungradenergie läuft, gespeist.

Für den Stromverbrauch des Anna-Schachtes mußte in der Lauraschächterzentrale ein neues Turboaggregat aufgestellt werden, welches aus einer Dampfturbine, System „Erste Brüner“, direkt verkuppelt mit einem Drehstromgenerator von 5000 V Spannung und 3000 Touren pro Minute und 600 KW-Leistung besteht. Die Kondensationsanlage der Turbine ist nach dem System Westinghouse-Leblanc ausgeführt und die Turbine arbeitet dank der vorhandenen Wassermenge und dessen niedriger Wassertemperatur mit 9·8 kg Dampfverbrauch pro Kilowattstunde bei 94% Vakuum. Die Turbine steht ohne nennenswerte Reparatur bereits über zwei Jahre ständig in anstandslosem Betriebe.

## Die Atmungsapparate im Rettungswesen beim österreichischen Bergbau.

Von Wilhelm Pokorny, k. k. Ministerialrat.

(Fortsetzung von S. 582.)

Sehr instruktiv hinsichtlich der Frage der Sicherheit des Rettungsdienstes ist ein Vorfall, der sich in der Grube des Rudolf-Schachtes bei Teplitz zu Anfang des Jahres 1913 bei einer Übung der Rettungsmannschaft ereignet hat und beinahe zwei Menschenleben gekostet hätte. Zwei Mann, mit Drägerschen Atmungsapparaten, u. zw. einer mit der Mundstücktype, der andere mit der Helmtypen ausgerüstet, betraten den als Übungsraum benützten, mit Stickgasen erfüllten Teil einer alten Strecke, ohne abzuwarten, bis die Rettungsleute vor dem Übungsraum ihre Atmungsapparate gebrauchsbereit angelegt hatten.

Die beiden Arbeiter gingen in dem Übungsraum auf und ab. Als sich der Träger des Mundstückapparates bückte, um ein auf der Streckensohle liegendes Rohr aufzuheben, fiel er plötzlich besinnungslos zu Boden. Auf Veranlassung des anderen Rettungsmannes, welcher allein nicht imstande war, seinen Kameraden zu bergen, betrat ein Mann der Reserve-truppe den Übungsraum ohne Apparat, um bei der Herausschaffung des Verunglückten behilflich zu sein, stürzte jedoch alsbald bewußtlos zusammen. Da beide nicht weit von der Abschlußtüre des Übungsraumes entfernt lagen und infolge des Öffnens der Tür sich eine teilweise Auswetterung des Raumes vollzogen haben dürfte, so gelang es zwei Arbeitern, ohne Benutzung von Atmungsapparaten, die Verunglückten rasch aus dem Übungsraum zu schaffen. Die sofort

angestellten Wiederbelebungsvorversuche hatten bald den erwünschten Erfolg. Der Dräger-Apparat funktionierte nach dem Unfälle in entsprechender Weise; der Rettungsmann, welcher ihn benützt hatte, konnte nicht angeben, ob der Apparat versagt habe oder ob ihm beim Bücken das Mundstück entfallen sei.

Da die Leute im Gebrauch der beiden Typen des Dräger-Apparates gut eingeebüt waren, hat die erstere Annahme die größere Wahrscheinlichkeit für sich. Es dürfte auch in diesem Falle die Ursache des plötzlichen Zusammenstürzens des Apparatträgers in dem Ansaugen der unatembaren Außenluft infolge einer Undichtheit des Apparates zu suchen sein.

Über verschiedene andere Mißerfolge, die bei der Verwendung von Atmungsapparaten des Dräger-Systems zu verzeichnen sind, liegen der Bergbehörde Berichte von verschiedenen Seiten vor.

Auf einem Werke (Milada-Schacht bei Karbitz) haben sich vier Fälle ereignet, in welchen die in Verwendung stehenden Dräger-Apparate (Modell 1906) in unatembaren Gasen versagt haben. Doch konnten sich in allen vier Fällen die betreffenden Personen durch rasche Flucht in frische Wetter retten. In dreien dieser Fälle war das Versagen nachgewiesenermaßen auf das Eindringen von unatembaren Gasen in den Atmungsluftweg infolge Undichtheiten des Apparates zurückzuführen. Die undichten Stellen waren wahrscheinlich durch mechanische Einflüsse

beim Gebrauch des Apparates (Anstoßen an die Zimmerung u. dgl.) einmal beim Kühler, einmal bei einer Kalipatrone, und in einem Falle im Zirkulationsschlauch entstanden. Im vierten Falle konnte die Ursache nicht ermittelt werden.

Die Betriebsleitung eines Steinkohlenbergbaues im Kladnoer Reviere berichtet, daß bei Übungen die Pneumatik des Dräger-Helmes in drei Fällen geplatzt ist. Ein ähnlicher Fall wird auch aus dem Ostrau-Karwiner Reviere gemeldet. Im Ernstfalle wären solche Vorkommnisse selbstredend von den schwersten Folgen begleitet gewesen.

Aus dem oben erwähnten Berichte über die Ergebnisse der im Ostrau-Karwiner und Rossitz-Oslawaner Reviere mit Dräger- und Westfalia-Apparaten durchgeführten Einzelübungen verdienen noch nachstehende bei Verwendung dieser Apparate zum Vorschein gekommene Mängel hervorgehoben zu werden:

Die Undichtheit der Schlauchanschlüsse bildete in einem Falle beim Dräger-Apparat und die Undichtheit des Gesichtsabschlusses durch die Helmpneumatik in neun Fällen beim Dräger- und in einem Falle beim Westfalia-Apparat die Ursache des Mißerfolges.

Wegen ungenügender Wirkung des Abblaseventils wurde in zwei Fällen der Atmungssack derart gefüllt, daß die Ausatmung erschwert war.

Das vollständige plötzliche Versagen des Reduzierventils ist zweimal beim Dräger-Apparat und einmal beim Westfalia-Apparat vorgekommen. In zwei Fällen war infolge der mangelhaften Funktion des Reduzierventils eine das Normale auf Kosten der Atmungsdauer bedeutend überschreitende Sauerstoffabgabe zu beobachten, und in vier Fällen war der Sauerstoffverbrauch so groß, daß die Übung nach ganz kurzer Zeit abgebrochen werden mußte. Letztere Mängel dürften auf das Undichtwerden der Gummimembrane des Ventils zurückzuführen sein.

Im nordwestböhmisches Braunkohlenreviere haben sich im Jahre 1912 bei Übungen zwei Fälle ereignet, in welchen das Reduzierventil eines Dräger-Apparates infolge Durchreißen der Gummimembrane versagte und der Sauerstoff in kürzester Zeit entwich. Diese Art der Funktionsstörung des Reduzierventils ist gegenüber jener, welche sich in einer Verminderung oder Unterbrechung der Zirkulation und der Sauerstoffabgabe äußert, besonders gefährlich, weil der Apparatträger gewöhnlich erst dann das Versagen des Apparates gewahr wird, wenn die Sauerstoffflaschen leer sind und ihm so jede Möglichkeit des Rückzuges genommen ist.

Selbst bei sorgfältigster Ausführung werden das Reduzierventil und der Injektor immer Bestandteile des Sauerstoff-Atmungsapparates bleiben, welche der Möglichkeit des Versagens unterliegen.

Es sind daher alle Konstruktionsverbesserungen willkommen zu heißen, welche geeignet sind, den erwähnten Gefahren nach Tunlichkeit zu begegnen.

Sehr beachtenswerte Einrichtungen dieser Art sind das Doppelreduzierventil, das Steinfilter und die Alarmsignalvorrichtung der Firma O. Neupert Nachfolger in Wien. Ersteres gestattet die wechselweise Verwendung von zwei ganz gleich konstruierten Ventilen, so daß im Falle des Versagens des einen Ventils, das andere mit einem leicht auszuführenden Handgriff eingeschaltet werden kann. Das Steinfilter bietet, wie die von der Bergbehörde veranlaßten Versuche ergeben haben, einen vorzüglichen Schutz gegen Störungen infolge Verstopfung der Sauerstoffausströmöffnung und der Injektordüse durch den sich in den Sauerstoff-Stahlflaschen immer, oft in beträchtlicher Menge, bildenden Roststaub oder Rostschlamm, und die Alarmsignalvorrichtung soll den Apparatträger warnen, wenn infolge einer Funktionsstörung des Ventils Sauerstoff durch das Abblaseventil des Reduzierautomatengehäuses abströmt. Bezüglich der Einrichtung dieser neuen Sicherheitsvorrichtungen und der Ergebnisse der mit diesen durchgeführten Versuche ist auf die interessanten Ausführungen des Oberbergkommissärs Ryba in der „Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.“, Jahrg. 1912 (S. 461, 472, 508, 546, 592 und 605) zu verweisen.

Das Doppelreduzierventil soll den Einwendungen Rechnung tragen, welche gegen die Anwendung des bekannten, schon von Berggrat Köhler vorgeschlagenen, von Hand aus zu betätigenden Umlaufventils erhoben worden sind und welche darin gipfeln, daß der Rettungsmann in der Aufregung und Verwirrung Gefahr läuft, das Handventil zu stark zu öffnen und den Sauerstoffvorrat zu verbrauchen, den er zum Rückzug braucht. Gegen das Doppelreduzierventil wird ins Feld geführt, daß es im Ernstfalle ebenso wie bei dem Umlauf-Handventil zum mindesten fraglich ist, ob der Rettungsmann, wenn er plötzlich von Atemnot oder Unwohlsein befallen wird, noch in der Lage sei, von der in Rede stehenden Sicherheitseinrichtung Gebrauch zu machen. Man mag hierüber verschiedener Meinung sein. Bei Betrachtung der oben geschilderten Unfälle und der sonstigen Mißerfolge bei der Verwendung von Apparaten des Dräger- und Westfalia-Systems drängt sich aber der Gedanke auf, ob die erwähnten Vorrichtungen nicht insofern von besonderem Wert wären, als es mit ihrer Hilfe den Rettungsmännern in vielen Fällen möglich wäre, dem Helm oder dem Mundstücke des infolge Versagens des Apparates bewußtlos gewordenen Rettungsmannes während seiner Bergung reichlich Sauerstoff oder Atmungsluft zuzuführen, um ihn noch lebend aus dem Bereiche der unatembaren Gase bringen zu können.

Die erwähnten Gefahren haben der Bergbehörde mehrfach Anlaß zu verschiedenen Verfügungen gegeben:

So macht bereits im Jahre 1907 ein Erlaß der Berghauptmannschaft in Prag die unterstehenden Revierbergämter auf die Möglichkeit des Versagens des Reduzierventils und des Injektors (Verstopfung der Sauerstoffausströmöffnung oder vorzeitiges, rasches

Abblasen des Sauerstoffes) aufmerksam und empfiehlt, die Apparate mit Umlauf-Handventilen zu versehen, mit welchen zugleich im Falle des Abblasens die Sauerstoffzufuhr zum Reduzierventil gesperrt werden kann. Der Erlaß untersagt ferner zur Vermeidung der der Funktion des Reduzierventils und des Injektors gefährlichen Rostbildungen im Innern der Sauerstoffflaschen die Verwendung nassen Sauerstoffes und der sogenannten nassen Umfüllpumpen.

Von großer Wichtigkeit ist in Anbetracht der oben erwähnten zwei Vorfälle die gleichfalls zuerst von der k. k. Berghauptmannschaft in Prag getroffene Anordnung, daß

1. die Reduzierventile der Dräger- und anderer auf demselben Konstruktionsprinzip beruhender Apparate nach deren Anlieferung mindestens jährlich an die Erzeugungsfirma behufs Erneuerung der Gummimembrane einzusenden und zur Erhaltung der ununterbrochenen Gebrauchsbereitschaft der Apparate soviel Reduzierventile in Reserve zu halten sind, als zur Neuadjustierung eingesendet werden müssen, daß ferner

2. von anderen Personen als von Organen der Erzeugungsfirma zerlegte und wieder zusammengesetzte Druckreduzierventile nur dann verwendet werden dürfen, wenn sie von der Erzeugungsfirma überprüft und neu adjustiert worden sind.

Ähnliche Verfügungen sind später auch von der Berghauptmannschaft Wien erlassen worden.

In der oben erwähnten Neuausgabe (1912) der von der Berghauptmannschaft Prag für den Betrieb von brand- und kohlenstaubgefährlichen Braunkohlenbergbauern Nordböhmens im Jahre 1904 erlassenen Vorschriften werden die oben bezeichneten Sicherheitsvorrichtungen der Firma O. Neupert Nachfolger auf Grund eines Gutachtens des „Ständigen Komitee zur Untersuchung der dem nordwestböhmischen Braunkohlenbergbau eigentümlichen Gefahrenmomente“ als empfehlenswert bezeichnet.

Neben den auf der Benützung komprimierten Sauerstoffes beruhenden Atmungsapparaten hat in Österreich der Pneumatogenapparat von Professor Dr. Bamberger und Dr. Böck eine ausgedehnte Verbreitung gefunden.

Zu Ende des Jahres 1912 betrug die Zahl solcher Apparate der zugelassenen Typen 32·12% des Gesamtbestandes an frei tragbaren Atmungsapparaten. Bei der Verwendung des Apparates in Ernstfällen und bei Übungen sind trotz der vielen Mängel, welche ihm von verschiedenen Seiten zum Vorwurf gemacht werden, verhältnismäßig wenig Mißerfolge von ernstlicher Bedeutung zu verzeichnen:

Bei einer Brandgewältigung auf dem Michaeli-Schachte in Mährisch-Ostrau stürzte ein den Pneumatogen benützender Rettungsmann, welcher damit beschäftigt war, in unatembaren Brandwettern einen hölzernen Verschlag herzustellen, nach einer Atmungs-, bzw. Arbeitsdauer von 104 Minuten bewußtlos zusammen, konnte jedoch von zwei anderen Arbeitern,

welche Bremensche Luftzuführungsapparate benützten, geborgen werden. Die Ursache des Unfalles war darin gelegen, daß der Mann die Reservepatrone verspätet eingeschaltet hatte. Die rechtzeitige Umschaltung auf diese Patronen ist besonders bei der Rückentype, Modell 1910 des genannten Apparates, von großer Wichtigkeit, weil bei dieser Type infolge der durch die Anordnung der Natrium-Kalium-Superoxyd-Patronen bedingten geringeren Vorwärmung der Reservepatronen sich Schwierigkeiten bei der Atmung nach erfolgter Umschaltung ergeben können, wenn das erst eingeschaltete Patronenpaar bis zur vollständigen Erschöpfung des Reaktionsmittels ausgenützt worden und der Atmungssack bei der Umschaltung bereits leer ist. Eine zuerst von den Bergbehörden in Böhmen getroffene Anordnung setzt daher als Bedingung für die Zulässigkeit des sonst vorzüglich wirkenden Apparates fest, daß die Umschaltung auf das Reservepatronenpaar ohne Rücksicht auf den Grad der Ausnützung der Reaktionsmasse im erst eingeschalteten Patronenpaar nach einer bestimmten Zeit (1 Stunde) zu erfolgen habe, zu welchem Zwecke dem Apparat eine Alarmuhr beizugeben ist, oder daß der Apparat zum Zwecke der neuerlichen Vorfüllung bei der Umschaltung mit einer 10 l Sauerstoff enthaltenden Stahlflasche nebst entsprechender Einrichtung ausgestattet werde.

Was die bei Verwendung der älteren Typen der Apparate vorgekommenen Fälle von Explosions- und Feuererscheinungen anbelangt, die durch die Entzündung organischer Substanzen oder in den Apparat eingedrungener explosibler Gase herbeigeführt worden sind, so haben sich die über Anordnung der Bergbehörden zur Anwendung gelangten Sicherheitsmaßnahmen (Verwendung von Asbestdichtungen an den unteren Patronenanschlüssen, Einbau von Drahtnetz-Diaphragmen unter und über, bzw. in den  $\text{Na KO}_3$ -Patronen, Vermeidung jeder Fettung des Umschaltchiebers, Verbesserung des Speichelfängers, Prüfung des Apparates auf seine Dichtheit nach einer bestimmten Methode, Verschlossenhalten des nicht benützten Apparates in Wettern mit hohem Schlagwettergehalt und Anlegen des Apparates an schlagwetterfreien Orten) als vollständig ausreichend erwiesen. Dies zeigt ein Fall, der sich auf einer Grube im Ostrauer Reviere im Jahre 1909 ereignet hat, wo bei der Verwendung eines Pneumatogens der Type IIb in einem mit Schlagwettergasen erfüllten Streckenorte eine schwache Detonation in dem Apparat gehört wurde, die, wenn sie tatsächlich von einer Entzündung der in die erhitzte Füllmasse der Patronen eingedrungenen Methangase herrührte — für welche Annahme allerdings keine Anzeichen vorgefunden worden sind — sich innerhalb der Drahtschutznetze in der Patrone abspielte, ohne irgendwelche Wirkungen nach außen zu zeigen. Bei den neueren Apparaten des Modelles 1910 erscheint aber vermöge der Beschaffenheit der Regenerationsmasse und der Konstruktion der Patrone

die Entstehung von so hohen Temperaturen im Innern derselben, welche zur Entzündung eventuell eingedrungener explosibler Gasgemische führen können, als ausgeschlossen.

Werden von den bei der Verwendung der Pneumatogenapparate, insbesondere der älteren Modelle, vorgekommenen Anständen und Mißerfolgen jene nicht in Betracht gezogen, welche in einer vorschriftswidrigen und unfachgemäßen Behandlung der Apparate oder in dem Mangel an Übung oder körperlicher Eignung und oft auch an gutem Willen des Apparaträgers ihre Grundursache haben, und wird weiters von jenen Mängeln abgesehen, welche ihrer Natur nach keine Eigentümlichkeit des genannten Apparates darstellen, sondern auch bei anderen Apparaten der zugelassenen Typen und Systeme zu finden sind, aber bei entsprechender Aufmerksamkeit rechtzeitig bemerkt und behoben werden können (Fabrikations- und Montagefehler, Brüchigwerden von Kautschukbestandteilen usw.), so geben die mit dem Pneumatogenapparate bisher gemachten Erfahrungen ein durchaus günstiges Bild.

Allerdings machen die hohe Temperatur und die Trockenheit der Einatmungsluft, der infolgedessen in der Kehle auftretende Reiz, ferner der Umstand, daß der den Apparat Benützende die Bewegung der Atmungsluft und ihren Durchtritt durch die Regenerationsmasse mit der Kraft seiner Lunge besorgen muß, und endlich der dichte Abschluß der Nase mittels der Nasenklemme, welcher mit Rücksicht auf die höheren Spannungsunterschiede bei der Atmung viel widerstandsfähiger sein muß, als bei den Dräger- und Westfalia-Apparaten der Mundstücktypen, die Benützung des Pneumatogenapparates nichts weniger als zu einer Annehmlichkeit für den Apparaträger, erfordern vielmehr Ausdauer und Übung und erzeugen, wo letztere fehlt, ein Gefühl der Unsicherheit, welches wieder suggestiv ungünstige Wirkungen ausübt. Auf solche Einflüsse dürften wohl jene Fälle zurückzuführen sein, in welchen der Apparaträger in ganz kurzer Zeit nach Beginn der Übung Atemnot empfindet, wiewohl die bereits eingetretene starke Erwärmung der Superoxydpatronen ein untrügliches Anzeichen bildet, daß der Regenerationsprozeß der Atmungsluft in der Patrone im vollen Gange ist.

Atembeschwerden, welche sich nach längerer Benützung des Apparates (90 Minuten und darüber) einstellen, sind, wie die in einigen Fällen vorgenommene chemische Untersuchung der Atmungsluft ergeben hat, zumeist nicht auf einen zu kleinen Sauerstoff- und zu großen Kohlensäuregehalt derselben zurückzuführen, sondern haben ihre Ursache in der Zusammensinterung der Natrium-Kalium-Superoxydfüllung und der hierdurch bedingten Verminderung des für die Durchatmung erforderlichen freien Querschnittes. Hierin kann wegen der gewöhnlich bereits erreichten längeren Atmungsdauer ein besonders ins Gewicht fallender Mangel des Apparates nicht erblickt werden.

Weiters kommt ein Umstand in Betracht, auf welchen in manchen Fällen die wenig günstigen Ergebnisse und die Mißerfolge bei der Verwendung des Pneumatogen zurückzuführen sein dürften. Es sind nämlich Personen, welche infolge konstitutioneller Eigentümlichkeiten oder Mangel an Übung über eine geringe Atemtiefe verfügen, zur Benützung von Pneumatogenapparaten nicht geeignet, weil der Einfluß des schädlichen Raumes, welchen die Atmungsschläuche einschließen; um so größer ist, je geringer die Atemtiefe, d. h. die Menge der bei einem Atemzuge eingezogenen und ausgestoßenen Luft ist. Die geringe Atemtiefe kann auf diese Weise eine bis zum Versagen des Apparaträgers reichende Steigerung des Kohlensäuregehaltes und Abnahme der Sauerstoffentwicklung in den Patronen zur Folge haben.

Ungeachtet der hohen Anforderungen, welche die Benützung des Pneumatogenapparates infolge der mit ihm verbundenen Unannehmlichkeiten an die körperliche Tüchtigkeit und Willenskraft des Apparaträgers stellt, steht dieser Apparat in Bezug auf praktische Brauchbarkeit den Dräger- und Westfalia-Apparaten bei entsprechender Auswahl und Ausbildung der Rettungsmannschaft nicht nach.

Bei den mit dem Atmungsapparat Aerolith, welcher bisher nur bei der Zentralrettungswehr der Witkowitz Steinkohlengruben eingeführt ist, durchgeführten Übungen betrug bei normaler Temperatur der Außenluft der Verbrauch an flüssiger Luft 35 g bis 36.6 g pro Minute. Welchen Einfluß die Außentemperatur auf die Größe des Luftverbrauches ausübt, zeigt ein auf der Sofien-Hütte bei Mährisch-Ostrau vorgekommener Fall, in welchem anlässlich einer tödlichen Verunglückung ein Abfallwasserkanal von zwei mit Aerolithen ausgerüsteten Rettungsmännern befahren werden mußte. Infolge der in dem Kanal herrschenden hohen Temperatur (50° C) war der volle Inhalt der beiden Apparate an flüssiger Luft in 20 Minuten verbraucht.

Eine Besprechung der bei der Benützung von Apparaten der älteren Systeme (Pneumatophor u. dgl.) gemachten Erfahrungen erübrigt, weil sie bei dem Umstände, als diese Apparate in kurzer Zeit durch moderne Apparate ersetzt werden sollen, kein besonderes Interesse bieten könnte.

Wenn auch manches, worüber im vorstehenden berichtet worden ist, den Gedanken an die Möglichkeit und Notwendigkeit von Verbesserungen auf dem behandelten Gebiete wachruft, so dürfte die Darstellung doch zu der Erkenntnis führen, daß Bergbauunternehmer und Bergbehörden in Österreich auf dem von ihnen als erste betretenen Wege nicht stehen geblieben sind und unverdrossen im Wettbewerb mit anderen Staaten dem allen gemeinsamen Ziele zustreben, gefährliche Ereignisse im Bergbaubetriebe, wenn sie schon nicht verhütet werden können, für die Betroffenen möglichst wenig folgeschwer oder gar völlig unschädlich zu gestalten.